



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR – KS 141501

**PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI
INTERAKTIF BERBASIS *WEB*
MENGUNAKAN *UNITY* (STUDI KASUS:
PERPUSTAKAAN INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA)**

**PAULUS SATRIA ENDRAGIAN
NRP 5211 100 070**

**Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 141501

**DEVELOPMENT OF THREE
DIMENSIONAL OF *WEB-BASED*
INTERACTIVE MAP USING *UNITY* (CASE
STUDY : THE LIBRARY OF INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA)**

**PAULUS SATRIA ENDRAGIAN
NRP 5211 100 070**

Supervisor

Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom

**INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT
Information Technology Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

**PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI
INTERAKTIF BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN
UNITY (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER)**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :



PAULUS SATRIA ENDRAGIAN
NRP 5211 100 070

Surabaya, 21 Januari 2016

**KETUA
JURUSAN SISTEM INFORMASI**



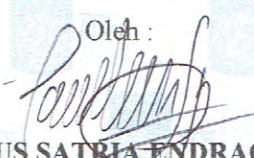
Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom.
NIP 19650310 199102 1 001

**PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI
INTERAKTIF BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN
UNITY (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER)**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :


PAULUS SATRIA ENDRAGIAN
NRP 5211 100 070

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 13 Januari 2016
Periode Wisuda : Maret 2016

Dr.Eng. Febriliyan Samopa S.Kom., M.Kom (Pembimbing I)

Faizal Johan Atletiko, S.Kom., M.T


(Penguji I)

Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc


(Penguji II)

DEVELOPMENT OF THREE DIMENSIONAL WEB-BASED INTERACTIVE MAP USING UNITY (CASE STUDY : THE LIBRARY OF SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA)

Student Name : Paulus Satria Endragian
Registration Number : 5211 100 070
Department : Sistem Informasi FTIF-ITS
Supervisor : Dr. Eng. Febriliyan Samopa,
S.Kom, M.Kom

Abstract

Along with the development of the technology, the use of the 2D map nowadays is considered to be less able to provide clear and detailed information. Because of that, the map with 3D technology widely used in the provision of more detailed information to the users.

In addition, 3D technology has advantages in terms like its interactive with the user. One example of its use on certain information about the topography of the area. The information submitted will be more detailed and interactive to users with 3D technology. This thesis would like to take advantage of digital mapping technology to build a three-dimensional interactive map of the Library of Institut Teknologi Sepuluh Nopember. So that the information about the topography of the library of Institut Teknologi Sepuluh Nopember can be delivered to users in a more detailed and informative form.

The results of this thesis is a web-based application that is capable to display the Library of Institut Teknologi Sepuluh Nopember in the form of an interactive 3D so that the user can see the whole building or to simulate the activities in the building resembles the real situation without the need to be in the building directly.

Keywords: 3D, Library, Interactive, Unity

Halaman ini sengaja dikosongkan

PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *UNITY* (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)

Nama Mahasiswa : Paulus Satria Endragian
NRP : 5211100070
Jurusan : Sistem Informasi FTIF-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Febriliyan Samopa,
S.Kom, M.Kom

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan peta teknologi 2D saat ini dianggap kurang mampu memberikan informasi yang jelas dan mendetail. Karena itu peta dengan teknologi 3D mulai banyak digunakan dalam pemberian informasi yang lebih detail kepada penggunanya.

Selain itu teknologi 3D memiliki keunggulan dalam segi interaktifnya dengan pengguna. Salah satu contoh penggunaannya pada informasi mengenai topografi wilayah tertentu. Informasi yang disampaikan akan lebih mendetail dan interaktif kepada pengguna dengan teknologi 3D. Tugas akhir ini akan memanfaatkan teknologi pemetaan digital dengan membangun peta interaktif tiga dimensi Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember agar informasi mengenai topografi Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember dapat disampaikan kepada pengguna secara lebih detail dan informatif.

Hasil dari tugas akhir ini adalah aplikasi berbasis web yang mampu menampilkan Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember dalam bentuk 3D secara interaktif sehingga pengguna dapat melihat keseluruhan bangunan ataupun melakukan simulasi kegiatan yang ada dalam gedung

menyerupai keadaan nyata tanpa perlu berada gedung tersebut secara langsung.

Kata kunci: 3D, Perpustakaan, Interaktif, Unity

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan YME yang telah menyertai penulis dalam mengerjakan laporan tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *UNITY* (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Orang tua, yang selalu menjadi motivasi dan memberikan semangat, motivasi serta dukungan menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Dr.Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi
3. Bapak Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom selaku dosen yang membimbing berlangsungnya tugas akhir penulis.
4. Bapak Nisfu Asrul Sani, S.Kom.,M.Sc dan Bapak Faizal Johan Atletiko S. Kom.,M.T selaku dosen penguji yang turut memberikan masukan positif untuk tugas akhir penulis.
5. Novita Rohmaningtyas, S.Kom yang telah membantu penyelesaian informasi serta pembukuan tugas akhir penulis.
6. Putri Wahyuningtyas, S.Kom. dan Yusuf Islam, S.Kom yang telah membantu penyelesaian implementasi serta permasalahan mengenai aplikasi dalam tugas akhir penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang

ada di dalam tugas akhir ini. Penulis juga menerima saran dan kritik bagi pihak-pihak yang ingin memberikan untuk memperbaiki kekurangan dan kesalahan yang ada dalam tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	v
<i>Abstract</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Tugas Akhir.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Game Engine</i>	7
2.2 <i>Unity</i>	8
2.3 Perangkat Lunak Pembuat Peta 2D.....	9
2.4 Aplikasi Modelling 3D.....	9
2.5 Program Pengolahan Gambar.....	10
2.6 Program Pengolahan <i>Video</i>	10
2.7 Program Pengolahan Suara.....	11
2.8 Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.....	11
2.9 <i>Agile ICONIX Practice</i>	14
3 BAB III METODOLOGI.....	17
3.1 Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir.....	17
3.1.1 Studi Literatur.....	18
3.1.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data.....	18
3.1.3 Perancangan Desain Aplikasi.....	19
3.1.4 Validasi Data Survey.....	19
3.2 Pembuatan dan Pengembangan Aplikasi.....	19
3.2.1 Perancangan Desain Peta.....	20
3.2.2 Model 3D.....	20
3.2.3 <i>Testing</i>	21
3.3 Pembuatan Laporan.....	21
4 BAB IV ANALISIS KEBUTUHAN DAN DESAIN APLIKASI.....	23
4.1 Gambaran Umum Sistem.....	24
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	24
4.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	24

4.2.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	25
4.2.3	Analisis Pemilihan Tombol & Navigasi	25
4.3	Verifikasi.....	27
4.4	Desain Sistem.....	28
4.4.1	Pemanfaatan <i>GUI Story Board</i>	28
4.4.2	Pemanfaatan <i>Domain Model</i>	28
4.4.3	Pemanfaatan <i>Use Case</i>	28
4.4.4	Pemanfaatan <i>Robustness Analysis</i>	29
4.4.5	Pemanfaatan <i>Sequence Diagram</i>	29
4.4.6	<i>Test Case</i>	30
5	BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM.....	31
5.1	Lingkungan Implementasi	31
5.2	Implementasi.....	32
5.2.1	Model 3D Gedung Perpustakaan Pusat	32
5.2.2	Peta Dua Dimensi (2D).....	33
5.2.3	Pembuatan Aset Aplikasi.....	36
5.2.4	Interaksi	65
5.2.5	Pencahayaannya.....	67
5.2.6	Pengaturan Akhir.....	69
5.3	Uji Coba Sistem	70
5.3.1	Uji Coba Fungsional.....	70
5.3.2	Uji Coba Nonfungsional	72
6	BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	75
6.1	Hasil Uji Coba Fungsional.....	75
6.2	Hasil Uji Coba Non-Fungsional.....	76
6.2.1	Hasil Uji Coba Performa	76
6.2.2	Hasil Uji Coba <i>Platform Web</i>	78
6.2.3	Hasil <i>Compatibility Testing</i>	80
6.2.4	Hasil Evaluasi Implementasi 3D.....	81
7	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	83
7.1	Kesimpulan	83
7.2	Saran	83
8	DAFTAR PUSTAKA	85
9	BIODATA PENULIS	87
10	LAMPIRAN A <i>GUI Story Board</i>	A-1
11	LAMPIRAN B <i>Domain Model</i>	B-1
12	LAMPIRAN C <i>Use Case</i>	C-1
13	LAMPIRAN D <i>Robustness Diagram</i>	D-1
14	LAMPIRAN E <i>Sequence Diagram</i>	E-1
15	LAMPIRAN F <i>Class Diagram</i>	F-1
16	LAMPIRAN G <i>Test Case</i>	G-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Gedung Perpustakaan Pusat	13
Gambar 2-2 <i>Agile ICONIX Practice</i>	14
Gambar 3-1 Metodologi pengerjaan Tugas Akhir	17
Gambar 3-2 Metodologi pengembangan aplikasi.....	19
Gambar 4-1 <i>ICONIX Process</i>	23
Gambar 4-2 Gambaran umum sistem.....	24
Gambar 5-1 model 3D gedung perpustakaan ITS	32
Gambar 5-2 Denah Lantai 1 Perpustakaan	33
Gambar 5-3 Denah Lantai 2 Perpustakaan	34
Gambar 5-4 Denah Lantai 3 Perpustakaan	34
Gambar 5-5 Denah Lantai 4 Perpustakaan	35
Gambar 5-6 Denah Lantai 5 Perpustakaan	35
Gambar 5-7 Bangunan Gedung Perpustakaan Berdasarkan <i>Google Earth</i>	36
Gambar 5-8 Membuat Garis dengan <i>SketchUp</i>	36
Gambar 5-9 Membuat Bidang dengan <i>SketchUp</i>	37
Gambar 5-10 <i>Material Browser</i> Pada <i>SketchUp</i>	37
Gambar 5-11 Pengaturan <i>Shader</i> Pada <i>Unity</i>	38
Gambar 5-12 Tanda Interaksi	39
Gambar 5-13 Properti <i>Character Controller</i> Pada <i>Unity</i>	39
Gambar 5-14 Konfigurasi dari <i>Input Manager</i>	41
Gambar 5-15 Konfigurasi <i>Player Settings</i>	44
Gambar 5-16 Properti <i>Web Player Setting</i>	45
Gambar 5-17 Pengaturan Kualitas dalam <i>Unity</i>	46
Gambar 5-18 Pengaturan Untuk Setiap Tingkatan Kualitas.....	47
Gambar 5-19 Potongan Kode Untuk Memulai Aplikasi	51
Gambar 5-20 <i>Menu Player</i>	51
Gambar 5-21 Variabel Untuk <i>Menu Teleport</i>	52
Gambar 5-22 Potongan Kode Membuat <i>GUI Menu Teleport</i>	53
Gambar 5-23 Potongan Kode Untuk Memunculkan <i>Menu Teleport</i>	54
Gambar 5-24 Potongan Kode Untuk Membuat <i>Menu Pause</i>	57
Gambar 5-25 Hasil Pembuatan <i>Menu Pause</i>	57
Gambar 5-26 Variabel Interaksi <i>Menutup</i> dan Membuka Pintu	58
Gambar 5-27 Potongan Kode Untuk <i>Input Tombol Interaksi</i> Membuka dan <i>Menutup</i> Pintu.....	59
Gambar 5-28 Potongan Kode Untuk Menentukan Interaksi Membuka & <i>Menutup</i> Pintu.....	59
Gambar 5-29 Potongan Kode Untuk Menentukan <i>Trigger</i>	60

Gambar 5-30 Membuat Informasi Interaksi Membuka & Menutup Pintu melalui <i>GUI Text</i>	60
Gambar 5-31 Hasil Pembuatan Interaksi Membuka dan Menutup Pintu.....	61
Gambar 5-32 Potongan Kode Interaksi Menyalakan Lampu	62
Gambar 5-33 Potongan Kode Untuk Trigger Menampilkan Informasi	63
Gambar 5-34 Salah Satu Hasil Menampilkan Informasi.....	64
Gambar 5-35 Potongan Kode Maindesk <i>Menu</i>	65
Gambar 5-36 Tampilan <i>menu</i> pada meja informasi.	65
Gambar 5-37 Render <i>Settings</i>	67
Gambar 5-38 Pengaturan Cahaya.....	68
Gambar 5-39 <i>Build Settings</i>	70
Gambar 10-1 Tampilan <i>Menu</i> utama.....	A-1
Gambar 10-2 Tampilan <i>menu about</i> perpustakaan.....	A-2
Gambar 10-3 Tampilan <i>menu about</i> peta	A-2
Gambar 11-1 <i>Domain</i> Model.....	B-1
Gambar 12-1 Menu Utama	C-1
Gambar 12-2 Profile Perpustakaan.....	C-3
Gambar 12-3 Scene Utama	C-5
Gambar 13-1 Diagram Robustness membuka main menu	D-1
Gambar 13-2 Diagram <i>Robustness</i> Membuka halaman <i>about</i>	D-1
Gambar 13-3 Diagram <i>Robustness</i> kembali ke main menu.....	D-1
Gambar 13-4 Profil Perpustakaan	D-2
Gambar 13-5 melewati interaksi	D-2
Gambar 13-6 bergerak maju	D-2
Gambar 13-7 bergerak mundur	D-3
Gambar 13-8 bergerak ke kiri	D-3
Gambar 13-9 bergerak ke kanan	D-3
Gambar 13-10 merubah arah pandangan	D-4
Gambar 13-11 membuka pintu	D-4
Gambar 13-12 menutup pintu	D-4
Gambar 13-13 menyalakan lampu	D-5
Gambar 13-14 mematikan lampu	D-5
Gambar 13-15 membuka menu teleport	D-5
Gambar 13-16 menyembunyikan menu teleport.....	D-6
Gambar 13-17 melakukan teleport.....	D-6
Gambar 13-18 menampilkan informasi objek	D-6
Gambar 13-19 simulasi penitipan tas	D-7
Gambar 13-20 membuka informasi maindesk	D-7
Gambar 13-21 menampilkan deskripsi ruangan	D-7

Gambar 13-22 simulasi ruang rapat	D-8
Gambar 13-23 simulasi seminar.....	D-8
Gambar 13-24 simulasi pendaftaran anggota	D-8
Gambar 13-25 simulasi peminjaman ruangan	D-9
Gambar 13-26 simulasi ruang PLN Corner	D-9
Gambar 13-27 simulasi ruang Sampoerna Corner	D-9
Gambar 13-28 menampilkan menu <i>pause</i>	D-10
Gambar 13-29 merubah kualitas grafis	D-10
Gambar 14-1 Sequence Main Menu.....	E-1
Gambar 14-2 Sequence Diagram <i>About</i>	E-1
Gambar 14-3 Sequence Diagram Menjalankan Navigasi.....	E-2
Gambar 14-4 Sequence Diagram interaksi dengan objek.....	E-3
Gambar 14-5 Sequence Diagram Informasi	E-3
Gambar 14-6 Sequence Diagram <i>Teleport</i>	E-4
Gambar 15-1 Class Diagram.....	F-1

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Daftar Fungsi Aplikasi.....	24
Tabel 4-2 Kebutuhan Non-fungsional	25
Tabel 4-3 Analisis Pemilihan Tombol Navigasi	26
Tabel 4-1 Verifikasi Fungsional Sistem	27
Tabel 1-2 Pemetaan <i>Use Case</i> berdasarkan Fungsional.....	28
Tabel 5-1 Spesifikasi Komputer Untuk Implementasi Sistem.....	31
Tabel 5-2 Spesifikasi Komputer 2 Untuk Implementasi Sistem	31
Tabel 5-3 Properti dari <i>Character Controller</i>	39
Tabel 5-4 Penjelasan Properti dari <i>Input Manager</i>	41
Tabel 5-5 Properti Dari <i>Player Setting</i>	44
Tabel 5-6 Properti dari Konfigurasi <i>Web-player</i>	45
Tabel 5-7 Properti pengaturan <i>quality settings</i>	47
Tabel 5-8 Desain Interaksi	65
Tabel 5-9 Daftar unit <i>test</i>	71
Tabel 6-1 Unit <i>Test</i> dari <i>Test Case</i>	75
Tabel 6-2 Spesifikasi Komputer Uji Non-Fungsional.....	76
Tabel 6-3 Hasil Pengujian Performa	77
Tabel 6-4 Berkas <i>unity</i>	78
Tabel 6-5 Spesifikasi <i>Web Server</i>	78
Tabel 6-6 Spesifikasi Komputer <i>Client</i>	79
Tabel 6-6-7 Hasil Uji <i>Platform Web</i>	80
Tabel 6-8 Hasil Uji Kompatibilitas <i>Web Browser</i>	80
Tabel 6-9 Evaluasi Implementasi Peta <i>3D</i>	81
Tabel 6-10 Spesifikasi Minimum Menjalankan Sistem	82
Tabel 12-1 <i>Use Case</i> membuka <i>main menu</i>	C-1
Tabel 12-2 <i>Use Case</i> menampilkan <i>menu about</i>	C-2
Tabel 12-3 <i>Use Case</i> kembali ke <i>Menu Utama</i>	C-2
Tabel 12-4 <i>Use Case</i> membuka profil perpustakaan.....	C-3
Tabel 12-5 <i>Use Case</i> melewati interaksi	C-4
Tabel 12-6 <i>Use Case</i> bergerak ke depan	C-5
Tabel 12-7 <i>Use Case</i> bergerak ke belakang.....	C-6
Tabel 12-8 <i>Use Case</i> bergerak ke kiri	C-6
Tabel 12-9 <i>Use Case</i> bergerak ke kanan	C-7
Tabel 12-10 <i>Use Case</i> merubah arah pandang.....	C-7
Tabel 12-11 <i>Use Case</i> membuka pintu.....	C-8
Tabel 12-12 <i>Use Case</i> menutup pintu	C-9
Tabel 12-13 <i>Use Case</i> menyalakan lampu	C-9
Tabel 12-14 <i>Use Case</i> mematikan lampu	C-10

Tabel 12-15 <i>Use Case</i> menampilkan <i>menu teleport</i>	C-10
Tabel 12-16 <i>Use Case</i> menyembunyikan <i>menu teleport</i>	C-11
Tabel 12-17 <i>Use Case</i> melakukan <i>teleport</i>	C-12
Tabel 12-18 <i>Use Case</i> menampilkan informasi objek	C-12
Tabel 12-19 <i>Use Case</i> simulasi penitipan tas	C-13
Tabel 12-20 <i>Use Case</i> membuka informasi <i>main desk</i>	C-14
Tabel 12-21 <i>Use Case</i> menampilkan deskripsi ruangan	C-14
Tabel 12-22 <i>Use Case</i> simulasi ruang rapat	C-15
Tabel 12-23 <i>Use Case</i> simulasi seminar.....	C-15
Tabel 12-24 <i>Use Case</i> simulasi pendaftaran anggota	C-16
Tabel 12-25 <i>Use Case</i> simulasi peminjaman ruangan	C-17
Tabel 12-26 <i>Use Case</i> simulasi ruang pln	C-18
Tabel 12-27 <i>Use Case</i> simulasi ruang sampoerna	C-18
Tabel 12-28 <i>Use Case</i> menampilkan <i>menu pause</i>	C-19
Tabel 12-29 <i>Use Case</i> menampilkan <i>menu teleport</i>	C-20
Tabel 12-30 <i>Use Case</i> Interaksi dengan Objek.....	C-20
Tabel 12-31 <i>Use Case</i> Informasi Objek	C-21
Tabel 12-32 <i>Use Case Teleport</i>	C-22
Tabel 15-1 <i>Test Case</i> Memulai Menjelajah Peta	G-1
Tabel 15-2 <i>Test Case</i> Profil Perpustakaan.....	G-2
Tabel 15-3 <i>Test Case</i> Navigasi	G-2
Tabel 15-4 <i>Test Case</i> Pintu.....	G-3
Tabel 15-5 <i>Test Case</i> Lampu	G-4
Tabel 15-6 <i>Test Case</i> Menggunakan <i>Menu Teleport</i>	G-4
Tabel 15-7 <i>Test Case</i> Informasi	G-5
Tabel 15-8 <i>Test Case</i> Meja Informasi	G-6
Tabel 15-9 <i>Test Case</i> Menggunakan <i>Menu Pause</i>	G-7

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, dan relevansi atau manfaat tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya merupakan perpustakaan pusat terbesar yang ada di dalam Institut Teknologi Surabaya. Perpustakaan ITS menempati gedung berlantai 6 dengan luas 9000 m² [1]. Proses bisnis yang ada dalam Perpustakaan ITS itu sendiri ada bermacam – macam tidak hanya pinjam meminjam buku saja. Selain itu pengguna dari Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya sangat banyak dan tidak hanya berasal dari civitas Institut Teknologi Sepuluh Nopember saja. Masyarakat Surabaya juga tidak jarang menggunakan ataupun memanfaatkan Perpustakaan ITS baik untuk meminjam buku ataupun meminjam ruangan untuk seminar dan lain – lain. Ditambah *website* yang dimiliki oleh Perpustakaan ITS tidak memiliki cukup informasi yang dapat membantu penggunaanya memahami isi serta proses bisnis yang ada didalamnya. Karena luasnya gedung, banyaknya proses bisnis dan pengguna banyak dan tidak berasal dari dalam ITS saja, diperlukan adanya visualisasi yang dapat secara jelas menggambarkan bagaimana Perpustakaan ITS beserta proses bisnisnya secara jelas.

Melalui pemanfaatan teknik visualisasi dengan teknologi pemetaan digital, Tugas akhir ini akan membangun peta Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember secara interaktif dalam bentuk *3D*. Sehingga dapat secara jelas *menunjukkan* isi perpustakaan serta proses bisnisnya secara jelas.

Dalam membangun peta interaktif *3D* diperlukan aplikasi yang dapat membangun informasi dan menerapkan teknik

visualisasi 3D, yaitu *game engine*. Pemanfaatan teknologi *game engine* membantu proses pembangunan informasi 3D karena di dalamnya telah tersedia fitur dasar dan fungsi teknologi yang dapat digunakan dalam pengembangan informasi 3D. Terdapat beberapa macam *game engine* yang digunakan oleh perusahaan pengembangan *game*, contohnya Unreal Engine, CryEngine, RAGE, Unity, dan masih banyak yang lainnya.

Pada tugas akhir ini, *game engine* yang akan digunakan dalam pemetaan digital secara 3D dari bangunan Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember adalah Unity. Unity merupakan aplikasi 3D *game engine* yang dapat digunakan dalam membuat simulasi, arsitektur bangunan, dan memiliki fungsi dalam menampilkan kondisi lingkungan hampir serupa dengan dunia nyata. Unity sudah banyak digunakan oleh pengembang dalam mengembangkan permainan yang terkenal seperti Temple Run, Angry Birds Epic, Dead Trigger, Three Kingdom Online, Galactic Rush, Roly Poly PenGUIn, dan *game* lain yang dapat dijalankan pada berbagai platform seperti iOS, Android, Windows 8, Windows Phone 8, BlackBerry 10, Mac, Windows, Linux, Web Player, PlayStation 3, Xbox 360, dan Wii U.

Dahulu, informasi dan pemetaan bangunan atau yang disebut dengan topografi cenderung ditampilkan secara 2D, namun informasi yang disampaikan masih belum mampu memberikan penggambaran yang detail. Seiring dengan kemajuan teknologi, teknik visualisasi 3D mulai digunakan untuk memberikan penggambaran yang lebih detail, bahkan menambah nilai jual dalam strategi pemasaran. Pengembangan visualisasi 3D pada bangunan Perpustakaan pun sudah pernah dilakukan, namun dalam penggunaannya masih terbatas dalam bentuk aplikasi dan belum dapat digunakan dalam berbagai platform.

Penelitian mengenai Unity ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan yakni pada objek Pengembangan Peta Interaktif 3D Perpustakaan [2] dan

pengembangan peta *3D* menggunakan *Unity 3D* [3]. Selain itu, penelitian mengenai pembangunan peta interaktif *3D* pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember telah dilakukan sebelumnya menggunakan *Unreal Engine* yang menghasilkan peta interaktif *3D* berbasis desktop. Pembangunan peta interaktif ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi secara detail sehingga pengguna dapat melihat penampakan Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember secara nyata melalui *website*, serta menambah daya tarik pengguna untuk mengunjungi Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember secara nyata.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun peta interaktif tiga dimensi Perpustakaan ITS menggunakan *Unity*?
2. Bagaimana membangun peta interaktif tiga dimensi Perpustakaan ITS sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dengan objek di dalam peta?

1.3 Batasan Tugas Akhir

Adapun batasan masalah yang digunakan pada tugas akhir ini :

1. Aplikasi yang dibuat hanya mencakup peta lingkungan gedung Perpustakaan ITS Surabaya
2. Aplikasi yang digunakan tidak dapat diubah oleh pengguna
3. Aplikasi tidak akan menggambarkan daerah yang dilarang oleh pihak yang berkaitan
4. Aplikasi hanya menampilkan ruangan yang dinaungi UPT Perpustakaan ITS dan tidak menampilkan lantai 6.
5. Aplikasi tidak menerapkan *Artificial Intelligence*

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah mengimplementasikan teknologi pengembangan tiga dimensi dengan menerapkan pada pengembangan peta interaktif

Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, serta memberikan informasi dan gambaran detail mengenai Perpustakaan ITS kepada pengguna.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memudahkan pengguna memperoleh informasi serta lokasi mengenai Perpustakaan seperti mengetahui letak – letak tertentu yang ingin didatangi seperti ruang kepala jurusan sebelum datang langsung ke lokasi.

Aplikasi ini juga dapat mengembangkan pemanfaatan teknologi *3D* pada *game engine* untuk *edutainment* (*educational entertainment*). *Game engine* juga dapat dimanfaatkan untuk berbagai bidang, seperti sejarah, industri. Sehingga seseorang akan dapat mempelajari suatu objek tanpa harus mengeluarkan biaya yang banyak.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini dibagi menjadi 6 bab penulisan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, serta relevansi atau manfaat dari tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi istilah-istilah yang digunakan pada penulisan buku tugas akhir dan dasar teori yang digunakan pada tugas akhir.

BAB III METODOLOGI

Dalam bab ini dijelaskan alur dan tata pengerjaan tugas akhir dari awal hingga akhir.

BAB IV ANALISIS KEBUTUHAN DAN DESAIN APLIKASI

Bab ini menjelaskan perancangan desain aplikasi yang dibuat. Perancangan tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan aplikasi.

BAB V IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

Bab ini menjelaskan pembangunan aplikasi yang sesuai dalam perancangan.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dari *test* yang dilakukan serta pembahasan

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab akhir ini berisi kesimpulan dari tugas akhir ini, dan saran untuk pengembangan sistem selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai tinjauan pustaka dan teori-teori yang mendukung dalam pengerjaan tugas akhir.

2.1 *Game Engine*

Game Engine adalah sebuah software dasar dari sebuah permainan komputer/*video game* [4]. *Game engine* merupakan sebuah software inti yang menjadi komponen utama dalam pembuatan atau pengembangan *video game*. Selain digunakan untuk menangani *rendering* dan beberapa teknologi penting lainnya, umumnya *game engine* juga digunakan dalam menangani tugas seperti *game AI*, *collison detection* antar *game object*, *sound*, dan lainnya. *Game engine* menyediakan fasilitas yang memudahkan pengembangan grafik, suara, fisika dan fungsi AI. Terdapat berbagai macam *game engine* yang dapat digunakan, mulai dari *game engine* gratis sampai *game engine* berbayar, berikut merupakan contoh *game engine*.

Beberapa Contoh *Game Engine* berbayar [5]:

- a. *3D Game Studio*
- b. *TrueVision*
- c. *Blade 3D*
- d. *Torque 3D*
- e. *CryEngine*

Beberapa Contoh *Game Engine Open Source* [5]:

- a. *Panda 3D*
- b. *Unity Free Edition*
- c. *Quake Engine*
- d. *idTech*

Dalam penggunaannya *game engine* banyak digunakan untuk membuat interaksi antar pengguna dengan objek dalam *game engine* tersebut. Dalam tugas akhir ini terdapat beberapa interaksi umum seperti menggerakkan karakter, membuka ataupun menutup pintu, dan mematikan atau menyalakan

lampu. Selain itu, akan ditambahkan interaksi-interaksi khusus dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Simulasi beberapa proses dalam Perpustakaan, seperti:
 - Pendaftaran keanggotaan perpustakaan
 - Peminjaman ruangan seminar
 - Penggunaan ruang seminar (bentuk kegiatan)
 - Penggunaan ruang rapat
 - Simulasi penitipan tas
- b. Memberikan informasi mengenai ruangan yang dimasuki tiap lantai.

Kemudian langkah selanjutnya adalah menentukan *game engine* yang akan digunakan. Dalam hal ini dipilihlah *game engine Unity* yang merupakan *game engine open source* yang dirasa sudah cukup untuk digunakan dalam pembuatan interaksi.

2.2 Unity

Unity3D Engine merupakan *cross-platform game creation system*, yang termasuk *game engine* dan IDE (*Integrated Developmnet Engine*) dan dikembangkan oleh *Unity Technologies* [6]. Awalnya, *Unity3D Engine* hanya dapat digunakan di OS dari produk Apple, yaitu *Mac Platform*. Namun kini *Unity3D Engine* dikembangkan sebagai software multi *platform* yang juga dapat dijalankan pada OS lain seperti *Windows OS* dan *Linux OS*. Pada dasarnya, walaupun *Unity3D Engine* merupakan jenis *game engine* dan *game development* dengan basis *3D*, *game engine* ini juga dapat digunakan untuk mengembangkan *game 2D*. *Unity3D Engine* menggunakan *workflow* dan *script* yang sederhana sehingga mempermudah *user* dalam mengembangkan *game*. *Script* yang digunakan dalam *project Unity3D Engine* dapat berupa *Javascript*, *C#*, dan *Boo Script*. Disamping itu juga terdapat sistem navigasi bebas dalam pembuatan *game*, sehingga pengguna dapat melihat setiap sisi *3D* objek dengan mudah. *Unity3D Engine* dapat mengolah objek tiga dimensi, suara,

teksture, dan sebagainya *Game* yang telah dikembangkan nantinya dapat dijalankan pada berbagai konsol, diantaranya Windows, Mac, *Unity Web Player*, iOS, Android, Nintendo, Wii, Playstation 3, dan Xbox 360. *Unity3D Engine* menyediakan beberapa *tools* untuk mempermudah pengembangan yaitu *Unity 3D Engine Tree* dan *terrain creator* yang berfungsi untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan *terrain*. Sedangkan untuk proses pemrogramannya *Unity3D Engine* menyediakan *MonoDevelop*.

Unity3D Engine ini memiliki lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan terdapat dua bagian yaitu lisensi free (gratis) dan berbayar sesuai dengan tujuan pengembangan. Pengguna *Unity3D Engine* dengan lisensi gratis tidak diberi batasan dan tidak perlu membayar royalti dalam mempublikasikan aplikasi, namun penggunaan lisensi free tersebut akan dibatasi perihal pengurangan fungsi beberapa fitur atau pemberian bonus modul dan prefab tertentu yang biasanya hanya tersedia untuk pengguna *engine* berbayar.

2.3 Perangkat Lunak Pembuat Peta 2D

Pembuatan peta 2D berdasarkan denah dan blueprint yang didapatkan. Menggunakan converter dari format file pdf menjadi format dwg yang akan menjadi peta 2D yang dibuat dalam sketch up

2.4 Aplikasi Modelling 3D

Aplikasi Pemodelan *3D* merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk membuat objek tiga dimensi dimanan nantinya akan digunakan dalam peta tiga dimensi yang dibuat. Aplikasi pemodelan *3D* juga tersedia dalam bentuk berbayar maupun gratis. Beberapa aplikasi pemodelan *3D* diantaranya adalah *SketchUp*, *3Ds Max*, dan *AutoCAD*. Dalam tugas akhir ini, aplikasi yang digunakan dalam pembuatan model *3D* adalah *SketchUp*.

Sketch Up merupakan perangkat lunak multifungsi yang dirancang untuk pemodelan. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk membuat, melihat dan mengedit proyek-proyek 3D dari struktur arsitektur, lansekap, bangunan dan desain mereka, objek dinamis [7]. Pengguna Sketch Up dapat melakukan berbagai jenis pemodelan 3D. Kemudian model yang jadi tersebut dapat diletakkan pada Google Earth atau dipamerkan pada 3D Warehouse. Terdapat 2 versi Sketch Up, antara lain:

1. *SketchUp Make* (gratis)
2. *SketchUp Pro* (berbayar)

2.5 Program Pengolahan Gambar

Dalam membuat *material* dan tekstur 3D dari objek yang terdapat pada peta, diperlukan perangkat untuk mengolah gambar. Untuk itu digunakan beberapa perangkat lunak pengolah gambar, salah satu yang akan banyak digunakan adalah *Adobe Photoshop* dan *Corel Draw*. *Corel Draw* merupakan program perangkat lunak yang menyajikan ilustrasi *full-color vector*, layout dan edit foto yang dikembangkan oleh *Corel Corporation*. Selain itu pada versi baru di atas versi X4 memiliki kemampuan live *Text F* yang memungkinkan pengguna melakukan preview atribut teks sebelum menerapkannya [8]. *Corel Draw* memiliki versi terakhir *Corel X7* yang dirilis maret 2014.

2.6 Program Pengolahan Video

Untuk mengolah objek yang berupa *video* dalam pengerjaan tugas akhir ini dibutuhkan aplikasi pengolah *video* seperti *Adobe After Effects*. *Adobe After Effects CS6* merupakan perangkat lunak dari *Adobe Systems* yang digunakan untuk mengolah gerakan grafis digital, efek visual, dan juga digunakan untuk pasca produksi dalam proses pembuatan film dan produksi televisi.

2.7 Program Pengolahan Suara

Selain program pengolahan gambar dan *video*, dibutuhkan juga perangkat lunak untuk pengolahan suara. Perangkat lunak yang digunakan untuk program pengolahan suara ini adalah *Adobe Audition*. *Adobe Audition* merupakan aplikasi dari *Adobe Systems* yang digunakan untuk mengolah suara digital yang memiliki fungsi *multitrack digital audio recording*, *editor*, serta *mixer*.

2.8 Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dikelola dibawah Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Perpustakaan ITS. Perpustakaan ITS menempati gedung berlantai 6 dengan luas 9.000 m². Jasa pelayanan yang diselenggarakan adalah jasa peminjaman, penelusuran buku lewat katalog dan database komputer, akses ke *internet*, pemesanan buku, terjemahan, dan memperbanyak dokumen bahan pustaka [1].

Adapun perbedaan fungsi dan isi dari setiap lantai yang ada dalam Perpustakaan ITS [1], antara lain:

- Lantai I
Digunakan untuk ruang sirkulasi, administrasi, daftar katalog (manual dan komputer), Koran, loker, dan kafetaria.
- Lantai II
Selain terdapat ruang administrasi, juga ruang seminar yang sering digunakan untuk *test* penerimaan pegawai dari berbagai perusahaan, seminar, dan pelatihan singkat lainnya.
- Lantai III
Digunakan sebagai ruang majalah, jurnal dan ruang referensi. Di sini terdapat majalah-majalah terbitan dalam dan luar negeri yang jumlahnya tak kurang dari 1.222 judul majalah sebanyak 15.009 eksemplar, jurnal-jurnal ilmiah dan sosial yang jumlahnya tidak kurang dari 1.169

judul. Sedangkan ruang referensi digunakan sebagai tempat untuk mencari buku-buku referensi.

- Lantai IV

Digunakan sebagai ruang reserve, *audio* visual, karya ilmiah, dan tugas akhir. Koleksi *audio* visual berupa kaset *video* sebanyak 473 kaset 374 judul, mikrofilm 151 judul 1.716 rol, 150 judul *microfiche* (mikrofilm) 2.251 fiche (form), transparansi OHP 5 judul sebanyak 137 lembar, dan kaset suara 40 judul 108 kaset dan 22 judul perangkat lunak CDROM sebanyak 34 buah. Koleksi buku yang berada di ruang ini digunakan sebagai tandon buku (buku cadangan). Jumlah koleksi Tugas Akhir, Kerja Praktek, Thesis dan World Bank terdiri dari 13.519 judul sebanyak 19.494 eksemplar.

- Lantai V

Merupakan ruang koleksi buku-buku teks dengan jumlah 33.992 judul buku sebanyak 77.847 eksemplar, ditambah yang berada di Ruang Baca seluruhnya tidak kurang dari 18.343 judul buku sebanyak 25.705 eksemplar.

- Lantai VI

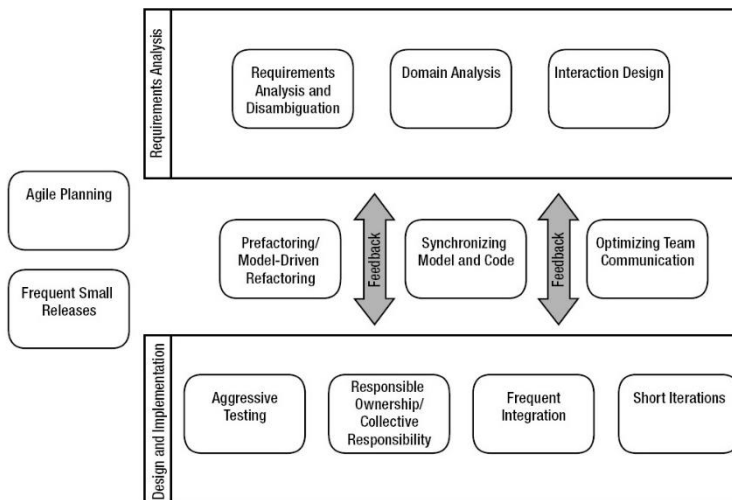
Pada lantai enam, merupakan ruangan ITSnet. Seluruh jaringan *server* yang terdapat di lingkungan ITS atau dengan kata lain adalah pusat kendali jaringan *server* di ITS.



Gambar 2-1 Gedung Perpustakaan Pusat

2.9 Agile ICONIX Practice

Praktik *Agile ICONIX* sangat dikendalikan oleh umpan-balik (*feedback*). Setiap tingkatan dari proses divalidasi oleh beberapa bentuk dari umpan-balik (*feedback*), contohnya review model seperti diagram *robustness*, atau *unit-test* yang membantu untuk memvalidasi desain, ataukah umpan-balik dari pelanggan dari prototype awal [9]. Setiap proses dari praktik *Agile ICONIX* dapat digambarkan melalui Gambar 2-2.



Gambar 2-2 Agile ICONIX Practice

Praktik *ICONIX* Process

Beberapa praktik berikut mencakup analisis proses *ICONIX* dan desain, ditambah dengan mendesain interaksi, yang merupakan cara untuk mengendalikan perubahan dan mengurangi pergolakan kebutuhan [9].

a. *Requirements Analysis and Disambiguation*

Tahapan dimana pengembang berusaha untuk mengekstrak segala kebutuhan (*requirements*) dengan berbicara kepada pelanggan dan pengguna akhir. Pada intinya tahap awal ini diperuntukkan untuk mengurangi permasalahan persyaratan (*requirements*) dengan menggunakan berbagai varian teknik, termasuk analisis *robustness* dan analisis *domain* untuk proyek dilakukan, baik dari sisi pengembang maupun pelanggan.

b. *Domain Analysis*

Pada tahap ini disertakan proses analisis *domain* bisnis dan model *domain*. Model *domain* membantu secara tepat dalam menangkap dan menjelaskan kebutuhan dengan disediakannya kosakata umum. Kosakata ini dapat dibagikan kepada seluruh orang yang ada termasuk pengguna.

c. *Interaction Design*

Desain dalam tahap ini merupakan tahap pembuatan desain antarmuka (*user interface*) dan pendesainan bagaimana cara pengguna melakukan interaksi dengan antarmuka tersebut. Tahap ini dilakukan di awal siklus hidup proyek, karena dapat memiliki efek mendalam pada pemahaman terhadap *domain* masalah. Waktu harus digunakan sebaik mungkin untuk mengerti kebutuhan pengguna yang sesungguhnya, dan untuk menyelaraskannya dengan kebutuhan pengguna dalam konteks kebutuhan bisnis pelanggan. Sebagai hasilnya, hal ini akan mengurangi pergolakan kebutuhan (*requirement*) dan biaya yang timbul akibat menanggapi perubahan kebutuhan tersebut.

d. *Prefactoring/Model-Driven Refactoring*

Tahap untuk melakukan “*prefactoring*” yaitu menggunakan permodelan desain muka *refactor* dan meningkatkan desain sebelum *menulis* kode. Lebih mendetail lagi, tahap ini melakukan pemetaan terhadap set dari beberapa fungsi perangkat lunak yang telah diidentifikasi untuk

mengimplementasikan kebutuhan-kebutuhan menjadi beberapa set *class* yang telah ditemukan.

Praktik *Agile*

Praktik yang tersisa berikut dapat dianggap sebagai praktik *agile* tradisional [9].

a. *Aggressive Testing*

Setelah memulai untuk setiap penulisan kode, desain pasti akan sedikit berubah. Hal ini berarti harus dilakukan *refactoring*, sebagai hasilnya akan didapatkan sejumlah *unit test* yang diinginkan untuk membantu menangkap kesalahan saat membuat perubahan.

b. *Synchronizing Model and Code After Each Release*

Untuk setiap *release* produk, dilakukan sinkronisasi antara *code* dengan desain untuk hal-hal yang dianggap perlu.

c. *Agile Planning*

Sebuah proyek *agile* adalah proyek yang didorong oleh perencanaan yang dibuat saat ini daripada didorong oleh perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Sebuah proyek *agile*, akan lebih banyak perencanaan yang berlangsung, dengan tahapan yang lebih sedikit dan detil yang lebih baik.

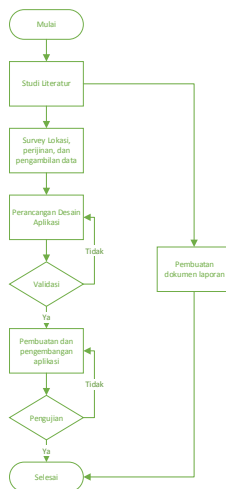
BAB III METODOLOGI

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah penelitian yang dilakukan. Objek yang dituju dalam tugas akhir ini adalah Jurusan Teknik Lingkungan. Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan peninjauan lokasi secara detail. Setelah mendapat data yang diinginkan, langkah berikutnya adalah membuat perancangan dan pembangunan aplikasi. Kemudian dilakukan *testing* dan tahap akhir adalah berupa dokumentasi aplikasi pada laporan.

Berikut ini adalah tahapan metode penelitian secara keseluruhan:

3.1 Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir

Bagian metode pengerjaan tugas akhir ini menjabarkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses mengerjakan tugas akhir. Permasalahan pada tugas akhir ini seperti yang dijelaskan pada Gambar 3-1.



Gambar 3-1 Metodologi pengerjaan Tugas Akhir

Studi literatur yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah pemahaman literatur tentang permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini. Selain itu, ada beberapa hal yang akan dipelajari seperti mengoperasikan Sketch Up dan *Unity* untuk membuat model *3D* beserta interaksinya. Sumber literatur berasal dari banyak jenis sumber, seperti buku, *website*, *video* tutorial dan lain-lain.

3.1.1 Studi Literatur

Pada tahap ini, persiapan yang dilakukan meliputi perumusan penulisan serta analisis kebutuhan sistem. Secara detail, proses yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Studi pustaka : mencari dan mempelajari referensi mengenai pembuatan peta *3D* dari *web* dan tugas akhir mengenai peta *3D* yang sudah ada.
- b. Penentuan topik dan alat yang akan digunakan : Penentuan topik yang akan diangkat menggunakan penerapan peta *3D*. Serta penentuan *tools* yang akan digunakan untuk pengerjaannya
- c. Perencanaan waktu pengerjaan penulisan : Setelah menentukan apa saja yang akan dilakukan, selanjutnya dilakukan estimasi waktu pengerjaan penulisan yang akan dilakukan.

Analisis mengenai kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi sistem : Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan pengguna dan identifikasi fungsi atau fitur untuk sistem yang akan dibangun untuk kemudian menyiapkan *tools* yang akan digunakan.

3.1.2 Survey Lokasi dan Pengambilan Data

Pada tahap ini, dilakukan perijinan pembuatan peta *3D* pada target pembuatan serta melakukan survey terhadap lokasi yang ditentukan. Pada tahap ini juga data – data berhubungan yang dibutuhkan untuk membangun peta *3D* akan dikumpulkan.

3.1.3 Perancangan Desain Aplikasi

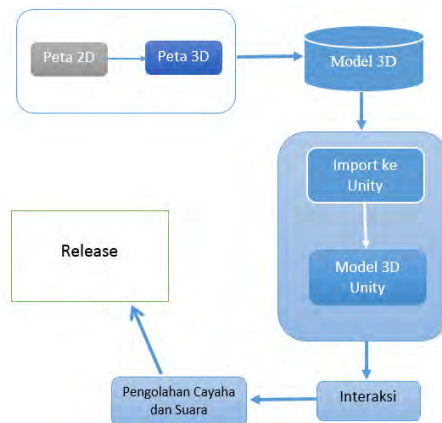
Dalam tahap ini, dibuat rancangan desain aplikasi dengan menggunakan *ICONIX Practice* yang merupakan bagian dari metode pengembangan aplikasi yang digunakan yaitu *Agile ICONIX Practice*.

3.1.4 Validasi Data Survey

Pada tahap ini, dilakukan validasi terhadap perijinan, pengambilan data yang sudah dilakukan. Perijinan untuk membuat peta 3D akan divalidasi apakah sudah disetujui oleh pihak terkait atau tidak, data yang dibutuhkan sudah bisa didapatkan atau tidak, dan survey telah dilakukan atau tidak.

3.2 Pembuatan dan Pengembangan Aplikasi

Pada tahap ini, dimulai membuat serta mengembangkan aplikasi berdasarkan rancangan desain aplikasi. Dalam pengembangan peta 3D itu sendiri dilakukan sesuai pada Gambar 3-2.



Gambar 3-2 Metodologi pengembangan aplikasi

3.2.1 Perancangan Desain Peta

Pada tahap ini dilakukan perancangan peta 2D dari data yang didapat untuk kemudian diubah menjadi peta 3D.

3.2.1.1 Perancangan peta 2D

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan desain peta 2D yang dibuat dari data yang dikumpulkan berupa denah gedung (*blueprint*) serta survey yang telah dilakukan. Peta 2D ini kemudian dijadikan acuan dasar untuk ukuran dan skala pembuatan peta 3D.

3.2.1.2 Perancangan peta 3D

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan kerangka gedung berdasarkan peta 2D yang telah diolah sebelumnya. Tahapan ini disebut juga geometri bangunan, mencakup pembuatan geometri gedung, pemberian tekstur, *terrain*, tanaman, tanda interaksi dan juga *actor*.

3.2.2 Model 3D

Dalam tahapan ini, objek-objek 3D yang berada di area gedung penelitian akan diciptakan. Objek dapat dibuat melalui sketch Up, kemudian di-export menjadi file dengan ekstensi yang dapat diterima oleh *Unity3D* (.ASE, .FBX, .DAE). Setelah itu objek tersebut dapat di-import ke dalam *Unity 3D* dan diletakkan di posisi sesuai dengan keadaan nyata.

Pada tahap ini terdapat proses pembuatan geometri bangunan yang terdiri dari pembuatan geometri gedung, pembuatan *terrain*, pembuatan *fluidsurface*, pemberian tanaman, pemberian tanda untuk interaksi, dan aktor.

3.2.2.1 Pemecahan model 3D

Setelah selesai dalam pembuatan peta 3D, maka dibuatlah objek 3D yang akan dimasukkan ke dalam peta. Tahap ini dilakukan agar mempermudah dalam penambahan interaksi terhadap komponen-komponen yang lebih kecil.

3.2.2.2 Penambahan Tekstur

Penggunaan tekstur untuk diaplikasikan kepada semua komponen *3D*, seperti *material* dan tekstur untuk dinding, kayu, kaca, dan atap.

3.2.3 Testing

Pada tahap ini, dilakukan analisis lanjut penelitian. *Testing* ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah aplikasi ini sudah sesuai dengan tujuan awal yang diinginkan.

3.3 Pembuatan Laporan

Seluruh kegiatan penulisan ini pada akhirnya akan digabungkan untuk menjadi sebuah laporan tugas akhir. Penyusunan laporan dikerjakan selama penulisan berlangsung dan juga sebagai aktivitas penutup kegiatan penulisan Tugas Akhir ini.

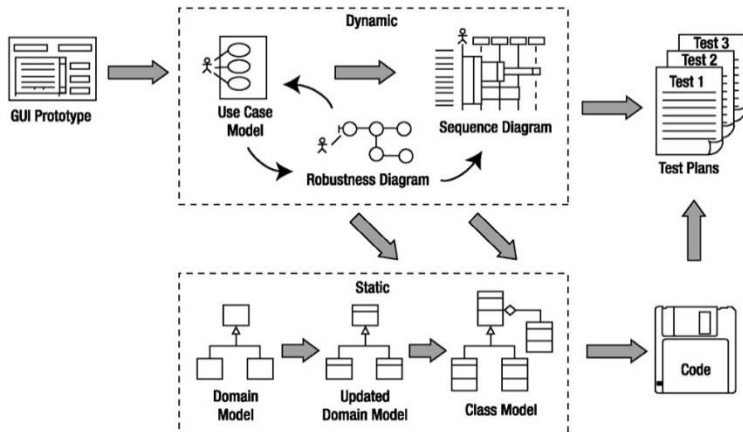
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISIS KEBUTUHAN DAN DESAIN APLIKASI

Pada bab ini, akan dibahas proses yang dilakukan selama tahap implementasi dan uji coba sistem. Di bawah ini merupakan gambar alur pelaksanaan implementasi yang akan dilakukan.

Proses permodelan sistem informasi tersebut mengacu pada *ICONIX Process* yang diadopsi dari metode *Agile Iconix Practice*. Proses dimulai dari proses perancangan *GUI* (*Graphical User Interface*) *story board*, dynamic workflow yang di dalamnya berisi *use case model*, *robustness diagram*, *sequence diagram*, static workflow yang berisi *domain model*, *updated domain model*, *class model*, lalu dilanjutkan dengan proses *test case*. Langkah-langkah tersebut digambarkan melalui gambar 4.1. Selain itu, akan dijelaskan juga mengenai analisa kebutuhan (*requirement analysis*) serta alur kerja sistem.



Gambar 4-1 *ICONIX Process*

4.1 Gambaran Umum Sistem



Gambar 4-2 Gambaran umum sistem

Sistem yang dibuat merupakan Peta Interaktif 3D yang di gunakan pengguna sistem untuk mengetahui isi dan proses bisnis dari Perpustakaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam melakukan desain terhadap aplikasi, ditemukan beberapa kebutuhan yang perlu dispesifikasikan berdasarkan hasil analisis terhadap kebutuhan fungsional, dan non-fungsional sistem.

4.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem secara umum didasarkan kebutuhan informasi apa saja yang perlu ditampilkan sesuai dengan permintaan Perpustakaan ITS serta kebutuhan Tugas Akhir dalam menampilkan informasi yang ingin ditunjukkan.

Tabel 4-1 Daftar Fungsi Aplikasi

Kode	Fungsional
FA-01	Terdapat <i>Menu</i> Pembuka
FA-02	Terdapat Profil Perpustakaan
FA-03	<i>User</i> dapat menjelajah peta 3D perpustakaan ITS
FA-04	<i>User</i> dapat membuka dan menutup pintu
FA-05	<i>User</i> dapat melakukan <i>teleport</i>
FA-06	<i>User</i> dapat melihat informasi ruangan
FA-07	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara penitipan tas
FA-08	<i>User</i> dapat mengetahui penggunaan ruang seminar
FA-09	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara pendaftaran anggota
FA-10	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara melakukan

	peminjaman ruangan
FA-11	<i>User</i> dapat menghentikan penjelajahan sementara
FA-12	<i>User</i> dapat mengubah kualitas grafik yang ditampilkan
FA-13	<i>User</i> dapat mengetahui isi dan penggunaan ruangan PLN Corner
FA-14	<i>User</i> dapat mengetahui isi dan penggunaan ruangan Sampoerna Corner

4.2.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Untuk kebutuhan non-fungsional seperti Tabel 4-2. Kebutuhan fungsional tersebut meliputi performa, uji *platform web* dan kompatibilitas *web*.

Tabel 4-2 Kebutuhan Non-fungsional

Kode	<i>Tes Non Fungsional</i>
TNF-01	Kemampuan aplikasi menampilkan rata – rata <i>frame</i> tiap detiknya sehingga dapat digunakan dengan lancar oleh <i>user</i> (pengujian performa).
TNF-02	Kemampuan aplikasi dalam pengaksesan melalui jaringan serta lama <i>loading</i> yang dibutuhkan (pengujian <i>platform web</i>).
TNF-03	Kemampuan aplikasi sehingga dapat diakses oleh berbagai <i>browser</i> (kompatibilitas <i>browser</i>).

4.2.3 Analisis Pemilihan Tombol & Navigasi

Untuk menjalankan aplikasi peta interaktif *3D* ini, pengguna menggunakan beberapa tombol (navigasi). Maka dibuatlah analisis pemilihan tombol navigasi yang disesuaikan dengan kondisi umum permainan tiga dimensi. Tabel 4-3 adalah tabel analisis pemilihan tombol navigasi:

Tabel 4-3 Analisis Pemilihan Tombol Navigasi

No	Perintah	Tombol	Hasil	Alasan
1.	Bergerak ke depan	W atau panah atas	Menggerakan karakter sesuai dengan arah atas	Banyak digunakan dalam <i>game 3D</i> populer
2.	Bergerak ke kanan	D atau panah kanan	Menggerakan karakter sesuai dengan arah kanan	Banyak digunakan dalam <i>game 3D</i> populer
3.	Bergerak mundur	S atau panah bawah	Mengerakan karakter sesuai dengan arah mundur	Banyak digunakan dalam <i>game 3D</i> populer
4.	Bergerak ke kiri	A atau panah kiri	Menggerakan karakter sesuai dengan arah kiri	Banyak digunakan dalam <i>game 3D</i> populer
5.	Melihat sekitar	Gerakan Mouse	Mengubah arah pandangan atau melihat sekitar sesuai dengan gerakan mouse	Memudahkan pengguna melakukan gerakan juga umum digunakan
6.	Melompat	Spasi	Menggerakan karakter untuk melompat	Banyak digunakan dalam <i>game 3D</i> populer

7.	Melakukan interaksi	E	Memicu buka / tutup pintu atau menyalakan / mematikan lampu, dan interaksi khusus yang lain	Umum digunakan pada <i>game 3D</i> populer
----	---------------------	---	---	--

4.3 Verifikasi

Verifikasi dilakukan untuk memastikan apakah hasil dari analisa kebutuhan yang telah dilakukan sesuai dengan kebutuhan pihak terkait ataukah tidak. Dalam penelitian ini proses verifikasi dilakukan kepada Pak Edy selaku pegawai pemasaran UPT Perpustakaan ITS.

Tabel 4-1 Verifikasi Fungsional Sistem

Kode	Fungsional	Hasil
FA-01	Terdapat <i>Menu</i> Pembuka	<i>Verified</i>
FA-02	Terdapat Profil Perpustakaan	<i>Verified</i>
FA-03	<i>User</i> dapat menjelajah peta <i>3D</i> perpustakaan ITS	<i>Verified</i>
FA-04	<i>User</i> dapat membuka dan <i>menutup</i> pintu	<i>Verified</i>
FA-05	<i>User</i> dapat menyalakan dan mematikan lampu	<i>Verified</i>
FA-06	<i>User</i> dapat melakukan <i>teleport</i>	<i>Verified</i>
FA-07	<i>User</i> dapat melihat informasi ruangan	<i>Verified</i>
FA-08	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara penitipan tas	<i>Verified</i>
FA-09	<i>User</i> dapat mengetahui penggunaan ruang seminar	<i>Verified</i>
FA-10	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara pendaftaran anggota	<i>Verified</i>
FA-11	<i>User</i> dapat mengetahui tata cara melakukan peminjaman ruangan	<i>Verified</i>
FA-12	<i>User</i> dapat menghentikan penjelajahan sementara	<i>Verified</i>

FA-13	<i>User</i> dapat mengubah kualitas grafik yang ditampilkan	<i>Verified</i>
FA-14	<i>User</i> dapat mengetahui isi dan penggunaan ruangan PLN Corner	<i>Verified</i>
FA-15	<i>User</i> dapat mengetahui isi dan penggunaan ruangan Sampoerna Corner	<i>Verified</i>

4.4 Desain Sistem

Setelah dilakukan analisis terhadap kebutuhan Peta 3D Perpustakaan ITS, tahap selanjutnya pembuatan desain sistem sesuai dengan *ICONIX Process*

4.4.1 Pemanfaatan *GUI Story Board*

Graphical User Interface (GUI) Storyboard adalah representasi antarmuka (*mock up*) dari aplikasi yang dibangun. Bentuk *GUI Storyboard* berupa prototype untuk membantu penjabaran model, dan *case* yang ada di dalam sistem. *GUI* yang terlampir pada Lampiran A

4.4.2 Pemanfaatan *Domain Model*

Domain model terdiri dari entitas atau objek yang ada di dalam aplikasi beserta relasi yang menghubungkan antar entitas atau objek tersebut. *Domain model* akan terus diperbarui selaras dengan pembangunan sistem. *Domain model* dan update dari *domain model* dapat dilihat pada lampiran B.

4.4.3 Pemanfaatan *Use Case*

Rancangan *use case* harus sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam pengembangan aplikasi ini, terdapat beberapa *use case* yang dibuat. *Use case* diagram beserta deskripsinya dapat dilihat pada Tabel 1-2

Tabel 1-2 Pemetaan *Use Case* berdasarkan Fungsional

No	<i>Use Case ID</i>	Nama <i>Use Case</i>	Fungsional
1	UC01	<i>User</i> membuka <i>Main Menu</i>	FA-01
2	UC02	<i>User</i> membuka <i>Menu About</i>	FA-02

3	UC03	<i>User kembali ke Menu Utama</i>	FA-02
4	UC04	<i>User membuka Profil Perpustakaan</i>	FA-02
5	UC05	<i>User melewati interaksi</i>	FA-03
6	UC06	<i>User bergerak ke depan</i>	FA-03
7	UC07	<i>User bergerak ke belakang</i>	FA-03
8	UC08	<i>User bergerak ke samping kiri</i>	FA-03
9	UC09	<i>User bergerak ke samping kanan</i>	FA-03
10	UC10	<i>User merubah arah pandangan camera</i>	FA-03
11	UC11	<i>User membuka pintu</i>	FA-04
12	UC12	<i>User menutup pintu</i>	FA-04
13	UC13	<i>User menyalakan lampu</i>	FA-05
14	UC14	<i>User mematikan lampu</i>	FA-05
15	UC15	<i>Sistem menampilkan menu teleport</i>	FA-06
16	UC16	<i>Sistem menyembunyikan menu teleport</i>	FA-06
17	UC17	<i>User melakukan teleport</i>	FA-06
18	UC18	<i>User menampilkan informasi object</i>	FA-07
19	UC19	<i>User menjalankan Simulasi Penitipan Tas</i>	FA-08
20	UC20	<i>User membuka informasi Maindesk</i>	FA-07
21	UC21	<i>User menampilkan Deskripsi Ruangan</i>	FA-07
22	UC22	<i>User menampilkan Simulasi Ruang Rapat</i>	FA-09
23	UC23	<i>User menampilkan Simulasi Seminar</i>	FA-09
24	UC24	<i>Sistem menjalankan Simulasi Pendaftaran</i>	FA-10
25	UC25	<i>User menjalankan Simulasi Peminjaman Ruangan</i>	FA-11
26	UC26	<i>User menampilkan Simulasi Ruang PLN</i>	FA-14
27	UC27	<i>User menampilkan Simulasi Ruang Sampoerna</i>	FA-15
28	UC28	<i>User menampilkan Menu Pause</i>	FA-12
29	UC29	<i>Sistem merubah kualitas grafik</i>	FA-13

4.4.4 Pemanfaatan *Robustness Analysis*

Robustness analysis membuat ilustrasi dari setiap *use case* secara visual untuk mendetailkan proses yang ada di dalam *use case*. Stereotipe yang digunakan dalam diagram ini antara lain, boundary, control, dan entity. *Robustness* diagram untuk setiap *use case* tertera pada lampiran D.

4.4.5 Pemanfaatan *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menjelaskan alur kerja aplikasi pada tiap *use case* dengan lebih detail disertai dengan proses yang terjadi antar elemen dalam diagram dengan alur atau *flow* yang

telah ditentukan. Alur yang dijabarkan meliputi basic path dan alternate path. Sequence diagram tiap *use case* dapat dilihat pada lampiran E.

4.4.6 *Test Case*

Dalam *test case*, untuk melakukan pengujian sesuai dengan desain yang dibuat sebelumnya. Tujuan perancangan *test case* adalah menjaga sistem sesuai dengan desain yang telah dirancang. *Test case* ini akan dijelaskan dalam lampiran F.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai rancangan sistem yang dibuat dalam aplikasi ini. Desain aplikasi dibuat berdasarkan kebutuhan fungsionalitas dan non-fungsionalitas dari sistem. Kebutuhan fungsionalitas yang dimaksud didefinisikan sebagai berikut:

- Melihat peta tiga dimensi (3D)
- Interaksi dengan objek
- Interaksi mengenai informasi khusus yang disampaikan dari setiap lokasi

Kebutuhan non-fungsionalitas didefinisikan sebagai berikut:

- *Hardware* (perangkat keras)
- *Software* (perangkat lunak) utama, yaitu *Unity3D v4.3*
- Aplikasi pendukung lainnya yang dibutuhkan

5.1 Lingkungan Implementasi

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi aplikasi peta 3D dapat dilihat pada Tabel 5-1 dan Tabel 5-2.

Tabel 5-1 Spesifikasi Komputer Untuk Implementasi Sistem

SPESIFIKASI KOMPUTER 1	
CPU	Intel ® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs), ~2.9GHz
RAM	4096 MB
GPU	ATI Radeon HD 5700 Series, memory 2805 MB
Sistem Operasi	Windows 7 Ultimate 64-bit

Tabel 5-2 Spesifikasi Komputer 2 Untuk Implementasi Sistem

SPESIFIKASI KOMPUTER 2	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz , ~2.5GHz
RAM	7760 MB

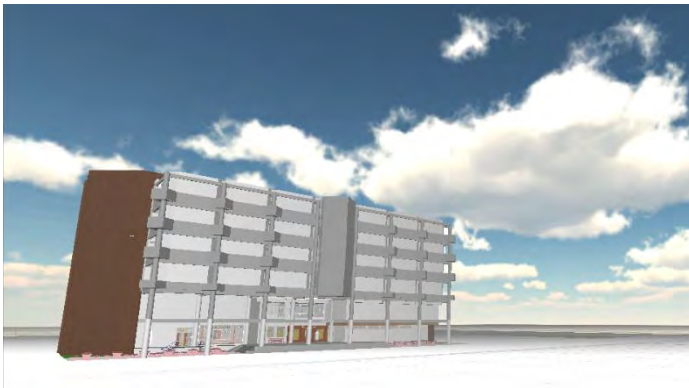
GPU	Intel® HD Graphics 4000, memory 1664 MB
Sistem Operasi	Windows 10 Home Single Language

Perangkat lunak yang digunakan sebagai perangkat lunak utama adalah *Unity*. Sedangkan untuk perangkat pendukung lainnya adalah *Google SketchUp*, *Adobe Photoshop*.

5.2 Implementasi

5.2.1 Model 3D Gedung Perpustakaan Pusat

Gambar 5-1 merupakan bentuk model 3D dari gedung perpustakaan pusat ITS:



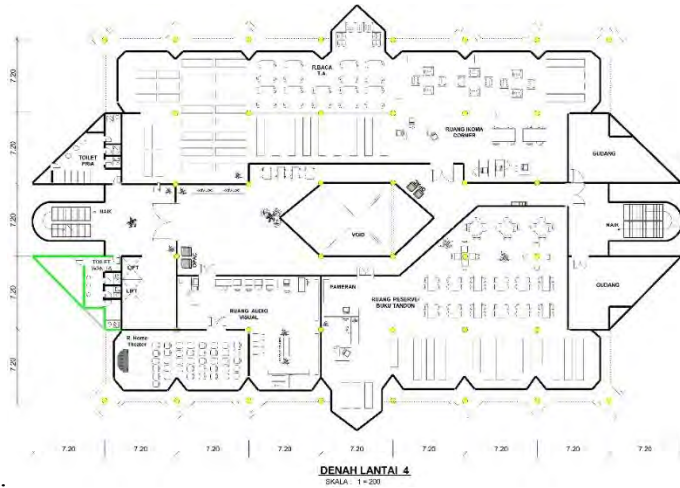
Gambar 5-1 model 3D gedung perpustakaan ITS

1. Perancangan dan Hambatann

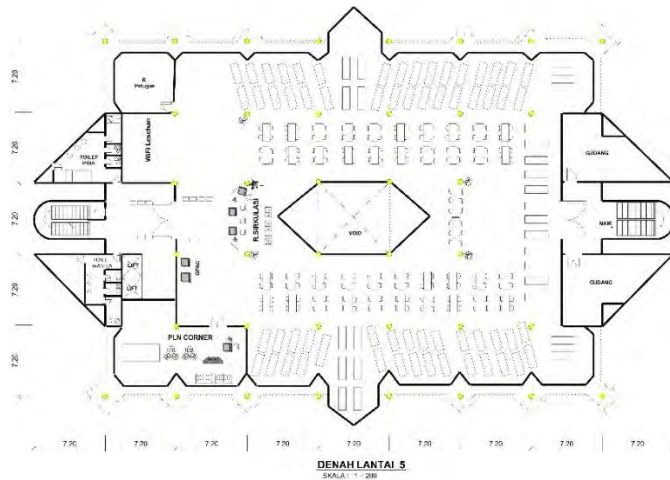
Gedung Perpustakaan Pusat ITS meruoakan gedung yang dikelola oleh UPT Perpustakaan ITS. Dalam pembangunannya hal – hal terkait pembangunan seperti bluprint dan lainnya dikelola oleh Pusat Implementasi *Masterplan* ITS (PIMPITS). Dikarenakan gedung perpustakaan pusat tergolong gedung ang dibangun sudah lama data mengenai bluprint sebenarnya dalam bentuk kertas. PIMPITS kemudian membuat versi pdf dari blueprint gedung perpustakaan pusat. Karena blueprint didapatkan dalam format pdf, gambar blueprint 2D tersebut dimasukkan ke dalam *SketchUp* untuk kemudian dibentuk

Gambar 5-2 Denah Lantai 1 Perpustakaan

Gambar 5-4 Denah Lantai 3 Perpustakaan



Gambar 5-5 Denah Lantai 4 Perpustakaan



Gambar 5-6 Denah Lantai 5 Perpustakaan



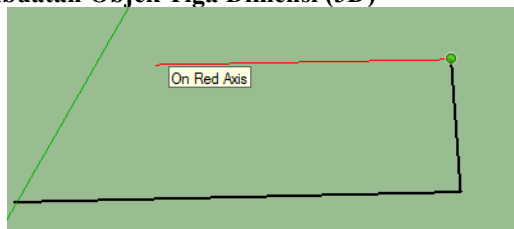
Gambar 5-7 Bangunan Gedung Perpustakaan Berdasarkan *Google Earth*

5.2.3 Pembuatan Aset Aplikasi

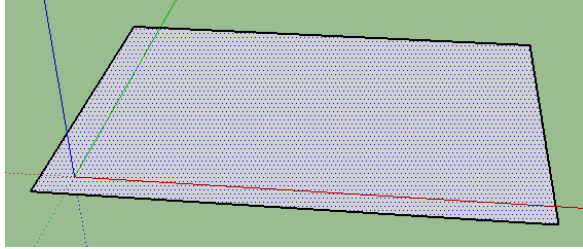
Pada pembuatan aset aplikasi, akan membahas bagaimana aset – aset untuk aplikasi dibuat.

5.2.3.1 Pembuatan Map

A Pembuatan Objek Tiga Dimensi (3D)



Gambar 5-8 Membuat Garis dengan *SketchUp*



Gambar 5-9 Membuat Bidang dengan *SketchUp*

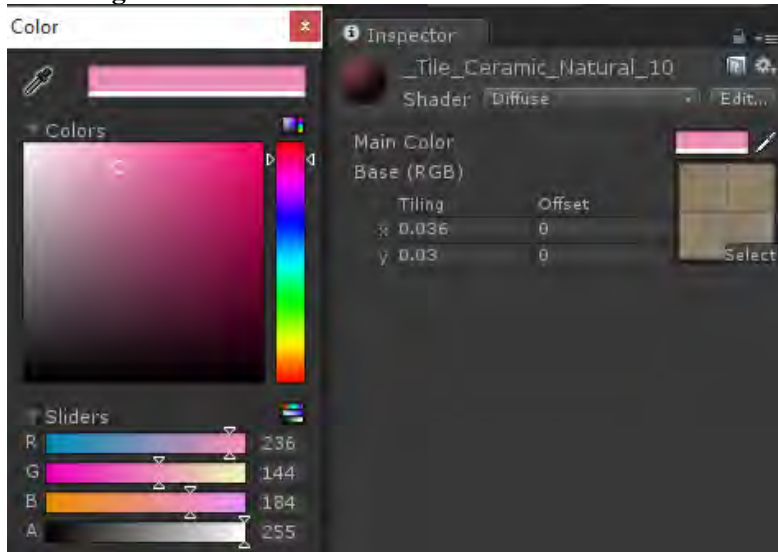
B Pemberian *Material*

- Pembuatan *Material* Pada *Google SketchUp*



Gambar 5-10 *Material Browser* Pada *SketchUp*

C Pengaturan *Material* dan *Tekstur*



Gambar 5-11 Pengaturan *Shader* Pada *Unity*

D Pembuatan *Scene*

Scene berisi objek dari *game* yang dibuat. *Scene* dapat digunakan untuk membuat *menu* utama, *level* individual, dan lainnya. Dalam setiap *scene*, objek-objek lingkungan, dekorasi, dan lainnya dapat digunakan.

E Pengaturan Tanaman dan Vegetasi

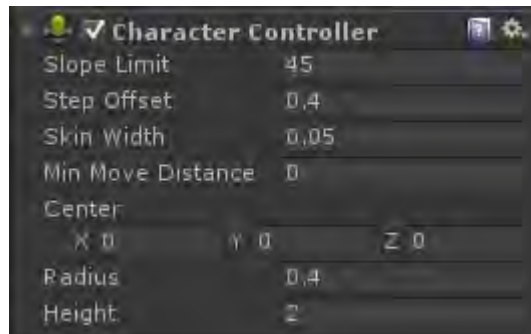
Dalam *Unity* terdapat fungsi *Unity Tree Creator* yang memungkinkan diciptakannya tanaman secara unik. Namun tidak memungkinkan juga untuk menggunakan tanaman dari aset yang sudah ada di dalam *asset store*. Selain itu, tanaman yang ada di dalam *Unity* dapat diberikan interaksi angin sehingga pengguna mendapatkan pengalaman yang lebih nyata.

F Peletakan Tanda Interaksi



Gambar 5-12 Tanda Interaksi

5.2.3.2 Aktor



Gambar 5-13 Properti *Character Controller* Pada *Unity*

Penjelasan untuk setiap properti *character controller* dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5-3 Properti dari *Character Controller*

Properti	Fungsi
<i>Height</i>	Tinggi dari <i>collider</i> kapsul karakter. Mengubah properti ini akan

	mengakibatkan perubahan skala <i>collider</i> pada sumbu Y.
<i>Radius</i>	Panjang <i>radius collider</i> kapsul. Juga merupakan panjang dari <i>collider</i> .
<i>Slope Limit</i>	Membatasi <i>collider</i> hanya menaiki kemiringan yang sama dengan atau kurang dari nilai yang ditunjukkan.
<i>Step Offset</i>	Karakter akan melangkah naik ke tangga apabila lebih dekat dengan tanah dari nilai yang ditunjukkan.
<i>Min Move Distance</i>	Jika karakter mencoba untuk bergerak di bawah nilai yang ditunjukkan, tidak akan bergerak sama sekali. Ini dapat digunakan untuk mengurangi jitter. Dalam kebanyakan situasi nilai ini harus dibiarkan pada 0.
<i>Skin Width</i>	Dua <i>colliders</i> dapat menembus satu sama lain sedalam <i>Skin Width</i> mereka. <i>Skin Width</i> yang lebih besar mengurangi jitter. <i>Skin Width</i> yang rendah dapat menyebabkan karakter untuk terjebak. Pengaturan yang baik adalah untuk membuat nilai ini 10% dari <i>Radius</i> .
<i>Center</i>	Ini akan menyeimbangkan <i>Capsule Collider</i> di ruang dunia, dan tidak akan mempengaruhi bagaimana pivot <i>Character</i> .

5.2.3.3 Konfigurasi Aplikasi

Untuk mengatur konfigurasi aplikasi, *Unity* menggunakan konsep launcher. Pengaturan tersebut dapat dilihat pada *Edit > Project Setting*, kemudian pilih konfigurasi apa yang ingin diatur. Beberapa konfigurasi yang penting adalah *input manager*, *player settings*, serta *quality*. Penjelasan untuk setiap konfigurasi dijelaskan pada sub bab berikutnya.

A. *Input Manager*

Input manager merupakan pengaturan dimana akan didefinisikan semua *input axes* dan *game actions* untuk proyek yang dibuat. Untuk melihat *input manager*, pilih: *Edit > Project Settings > Input*.



Gambar 5-14 Konfigurasi dari *Input Manager*

Penjelasan properti dari *input manager* dapat dilihat secara lengkap pada Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Penjelasan Properti dari *Input Manager*

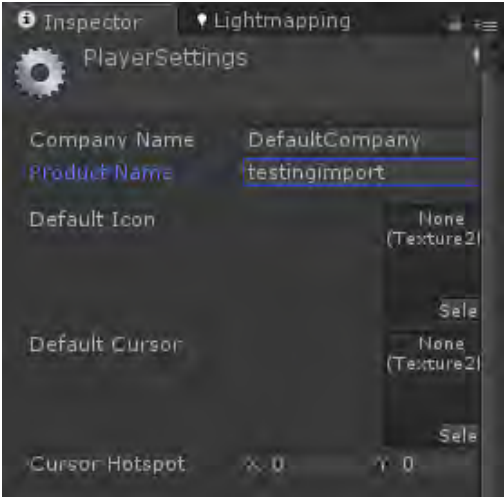
Properti	Fungsi
<i>Axes</i>	Berisi semua <i>input</i> yang didefinisikan sumbu untuk proyek saat ini: Ukuran adalah jumlah sumbu <i>input</i> yang berbeda dalam proyek ini, Element 0, 1, ... adalah

	sumbu tertentu untuk memodifikasi.
<i>Name</i>	String yang mengacu pada sumbu di launcher permainan dan melalui <i>scripting</i> .
<i>Descriptive Name</i>	Definisi detail tentang fungsi Tombol Positif yang ditampilkan dalam peluncur <i>game</i> .
<i>Descriptive Negative Name</i>	Definisi detail tentang fungsi Tombol Negatif yang ditampilkan dalam peluncur <i>game</i> .
<i>Negative Button</i>	Tombol yang akan mengirimkan nilai negatif dengan sumbu.
<i>Positive Button</i>	Tombol yang akan mengirimkan nilai positif dengan sumbu.
<i>All Negative Button</i>	Tombol sekunder yang akan mengirimkan nilai negatif dengan sumbu.
<i>All Positive Button</i>	Tombol sekunder yang akan mengirimkan nilai positif dengan sumbu.
<i>Gravity</i>	Seberapa cepat akan dengan <i>recenter</i> masukan. Hanya digunakan ketika Type adalah tombol kunci / <i>mouse</i> .
<i>Dead</i>	Nilai-nilai positif atau negatif yang kurang dari jumlah ini akan terdaftar sebagai nol. Berguna untuk joystick.
<i>Sensitivity</i>	Untuk <i>input keyboard</i> , nilai yang lebih besar akan menghasilkan waktu respon lebih cepat. Sebuah nilai yang lebih rendah akan lebih halus.
<i>Snap</i>	Jika diaktifkan, nilai sumbu akan segera me-reset ke nol setelah menerima masukan berlawanan.

	Hanya digunakan ketika Type adalah tombol kunci / <i>mouse</i> .
Invert	Jika diaktifkan, tombol positif akan mengirimkan nilai-nilai negatif terhadap sumbu, dan sebaliknya.
Type	Gunakan Tombol Key / <i>Mouse</i> untuk setiap jenis tombol, Gerakan <i>Mouse</i> untuk delta <i>mouse</i> dan scrollwheels, Joystick Axis untuk sumbu joystick analog dan Gerakan Jendela untuk saat pengguna mengguncang window.
Axis	Axis masukan dari perangkat (joystick, <i>mouse</i> , <i>gamepad</i>)
Joy Num	Manakah joystick yang harus digunakan. Secara <i>default</i> ini diatur untuk mengambil masukan dari semua joystick. Ini hanya digunakan untuk sumbu <i>input</i> dan bukan tombol.

B. Player Settings

Player *settings* adalah dimana akan didefinisikan bermacam-macam parameter (untuk spesifik *platform*) untuk penyelesaian aplikasi dalam *Unity*. Untuk melihat Player *Settings*, pilih pada menu bar *Edit > Project Settings > Player*.



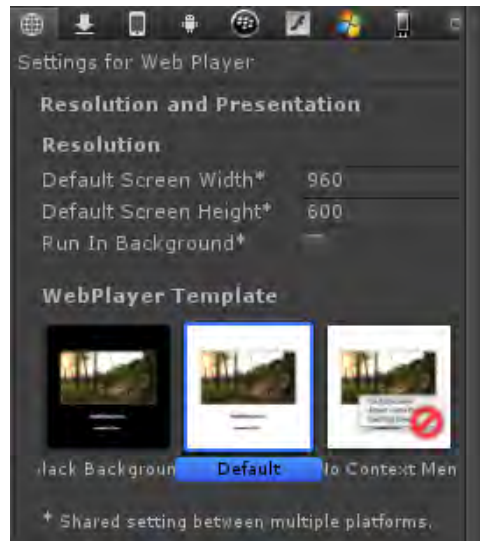
Gambar 5-15 Konfigurasi Player Settings

Penjelasan untuk setiap properti *Player Settings* dapat dilihat pada Tabel 5-5.

Tabel 5-5 Properti Dari Player Setting

Properti	Fungsi
Properti <i>Cross-platform</i>	
<i>Company name</i>	Nama perusahaan Anda. Digunakan untuk menempatkan file preference
<i>Product name</i>	Nama yang akan muncul di <i>menu bar</i> ketika aplikasi sedang dijalankan
<i>Default icon</i>	Ikon bawaan yang dimiliki aplikasi pada setiap <i>platform</i>
<i>Default cursor</i>	Kursor bawaan yang ada pada aplikasi pada <i>platform</i> yang mendukung
<i>Cursor Hotspot</i>	Kursor <i>hotspot</i> dalam pixels dari kiri atas dari <i>default cursor</i>

Karena *website* merupakan basisnya, maka yang akan dipilih dalam konfigurasi player *setting* adalah *setting web-player*. Terdapat beberapa parameter yang ada dalam konfigurasi *web-player* seperti yang terdapat pada Tabel 5-6.



Gambar 5-16 Properti *Web Player Setting*

Penjelasan untuk setiap properti *Web Player settings* dapat dilihat pada tabel.

Tabel 5-6 Properti dari Konfigurasi *Web-player*

Properti	Fungsi
Resolusi	
<i>Default screen width</i>	Panjang layar aplikasi yang akan dibuat
<i>Default screen height</i>	Lebar dari layar aplikasi yang akan dibuat
<i>Run in background</i>	Cek fungsi ini apabila Anda tidak ingin memberhentikan aplikasi ketika player kehilangan fokus

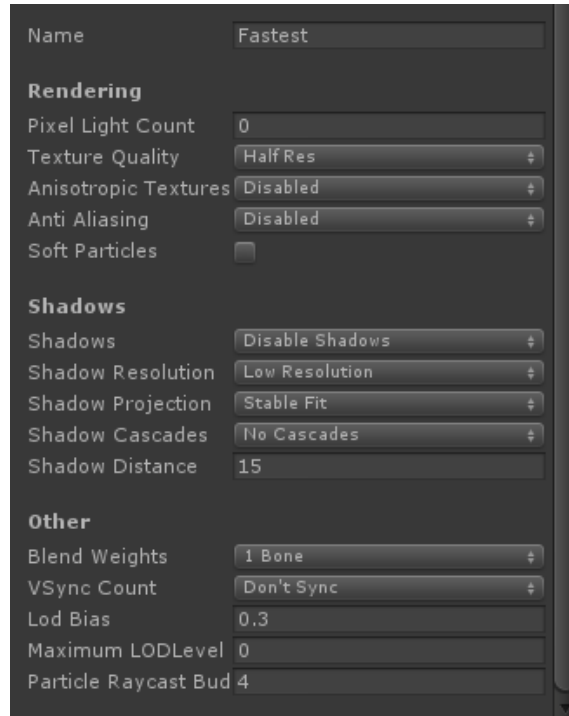
C. *Quality Settings*

Unity memungkinkan pengaturan tingkat dari kualitas grafis yang akan dirender. Inspector dari *Quality Settings* (menu: *Edit > Project Settings > Quality*) digunakan untuk memilih tingkat kualitas dalam *editor* untuk *platform* yang dipilih. Terdapat beberapa tingkat kualitas yang ada dalam *Unity*, yaitu *fastest*, *fast*, *simple*, *good*, *beautiful*, dan *fantastic*. Dibagi menjadi dua bagian utama, di bagian atas terdapat *matrix* seperti yang digambarkan pada Gambar 5-17.



Gambar 5-17 Pengaturan Kualitas dalam *Unity*

Berdasarkan Gambar 5-17, pemilihan kualitas untuk setiap *platform* dapat dilakukan. Warna hijau berarti pengaturan bawaan (*default*). Selain itu, dalam *Unity* bisa menambahkan, mengubah, bahkan menghapus tingkat kualitas yang ada. Untuk mengubah pengaturan setiap tingkatan kualitas, cukup menekan pada salah satu tingkatan maka akan muncul pengaturan seperti pada Gambar 5-18.



Gambar 5-18 Pengaturan Untuk Setiap Tingkatan Kualitas

Penjelasan untuk setiap pilihan kualitas dalam tingkatan kualitas dapat dilihat pada Tabel 5-7.

Tabel 5-7 Properti pengaturan *quality settings*

Properti	Fungsi
<i>Name</i>	Nama yang digunakan untuk tingkatan kualitas ini
<i>Pixel Light Count</i>	Jumlah maksimal dari pixel lights ketika <i>Forward Rendering</i> digunakan
<i>Matrix Quality</i>	Memungkinkan untuk memilih menampilkan tekstur pada resolusi maksimal atau sebagian

	dari tekstur. Pilihannya adalah Full Res, Half Res, Quarter Res, dan Eighth Res
<i>Anisotropic Matrixs</i>	Hal ini memungkinkan jika dan bagaimana tekstur <i>anisotropic</i> akan digunakan.
<i>Disabled</i>	Tekstur <i>anisotropic</i> tidak digunakan.
<i>Per Matrix</i>	<i>Rendering Anisotropic</i> akan diaktifkan secara terpisah untuk setiap Tekstur.
<i>Forced On</i>	Tekstur <i>anisotropic</i> selalu digunakan.
<i>AntiAliasing</i>	Ini mengatur tingkat <i>AntiAliasing</i> yang akan digunakan. Pilihannya adalah 2x, 4x dan 8x multi-sampling.
<i>Soft Particles</i>	Haruskah <i>Soft</i> blending digunakan untuk partikel?
<i>Shadows</i>	Menentukan jenis bayangan yang harus digunakan
<i>Hard & Soft Shadows</i>	Kedua <i>hard Shadow</i> dan lunak akan diberikan.
<i>Hard Shadows Only</i>	Hanya <i>hard Shadows</i> yang dirender
<i>Disable Shadows</i>	Tidak ada <i>Shadows</i> (bayangan) yang dirender
<i>Shadow Resolution</i>	Bayangan pada <i>Unity</i> dapat dirender pada beberapa resolusi: Low, Medium, High dan Very High.
<i>Shadow Projection</i>	Ada dua metode yang berbeda untuk memproyeksikan bayangan dari cahaya <i>directional</i> . <i>Close Fit</i> membuat bayangan resolusi yang lebih tinggi tetapi mereka kadang-

	kadang bisa sedikit bergetar jika kamera bergerak. Stabil Fit membuat bayangan resolusi yang lebih rendah tetapi mereka tidak goyah dengan gerakan kamera.
<i>Shadow Cascades</i>	Jumlah <i>Shadow</i> cascade dapat diatur ke nol, dua atau empat. Sebuah jumlah yang lebih tinggi dari air terjun memberikan kualitas yang lebih baik tetapi dengan mengorbankan pemrosesan overhead
<i>Shadow Distance</i>	Jarak maksimum dari kamera di mana bayangan akan terlihat. Bayangan yang jatuh di luar jarak ini tidak akan diberikan.
<i>Blend Weights</i>	Jumlah bones yang dapat mempengaruhi simpul diberikan selama animasi. Pilihan yang tersedia adalah satu, dua atau empat bones
<i>VSync Count</i>	<i>Rendering</i> dapat disinkronkan dengan refresh rate layar perangkat untuk menghindari "merobek" artefak. Anda dapat memilih untuk sinkronisasi dengan setiap kosong vertikal (VBlank), setiap detik vertikal kosong atau tidak untuk menyinkronkan sama sekali.
<i>LOD Bias</i>	Tingkat <i>LOD</i> dipilih berdasarkan ukuran layar suatu benda. Bila ukurannya antara dua tingkat LOD, pilihan dapat menjadi bias terhadap kurang rinci atau lebih detail dari dua

	model yang tersedia. Ini diatur sebagai fraksi dari 0 ke 1 - semakin dekat itu adalah nol, lebih cenderung mengarah ke model kurang rinci.
<i>Maximum LOD Level</i>	<i>LOD</i> tertinggi yang akan digunakan oleh permainan
<i>Particle Raycast Budget</i>	Jumlah maksimum <i>raycasts</i> digunakan untuk perkiraan tabrakan sistem partikel (Kualitas medium atau rendah).

5.2.3.4 Pembuatan Menu Aplikasi

Terdapat dua *menu* yang ada dalam aplikasi peta 3D ini. Yang pertama adalah *menu* untuk memulai serta *menu* dimana pengguna bisa memilih tempat yang akan dituju.

A. Pembuatan Menu Pembuka Aplikasi

Menu play ditampilkan pada awal aplikasi pada saat aplikasi dijalankan. *Menu* play dibuat menggunakan elemen *GUI Text* sederhana dan *javascript* kemudian dipasang dalam *main camera*.

Di dalam *GUI Text* tersebut, terdapat *script* yang berguna agar pengguna bisa menekan *Text* tersebut. *Script* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5-19.

```

1.  var isQuit=false;
2.
3.  function OnMouseEnter(){
4.      //change Text color
5.      renderer.material.color=Color.blue;
6.  }
7.
8.  function OnMouseExit(){
9.      //change Text color
10.     renderer.material.color=Color.white;
11. }
12.
13. function OnMouseUp(){

```

```

14.  //is this quit
15.  if (isQuit==true) {
16.      //quit the game
17.      Application.Quit();
18.  }
19.  else {
20.      //load Level
21.      Application.LoadLevel("interaksi_1");
22.  }
23. }
24.
25. function Update(){
26.     //quit game if escape key is pressed
27.     if (Input.GetKey(KeyCode.Escape)) {
28.         Application.Quit();
29.     }
30. }

```

Gambar 5-19 Potongan Kode Untuk Memulai Aplikasi

Terdapat *variable* *isQuit* untuk membedakan fungsi tulisan, jika *isQuit = true* maka tulisan mengeksekusi fungsi keluar jika mouse di klik. Ada *change Text color* yang merubah warna *Text* jika ada mouse melewati teks tersebut.



Gambar 5-20 Menu Player

B. Pembuatan *Menu Teleport*

Menu teleport digunakan untuk memudahkan pengguna berpindah tempat agar lebih cepat. Untuk membuat *menu* ini, dibuatlah beberapa *game object* kosong kemudian ditambahkan *script* yang mendukung fungsi ini.

```

1. var pic : Matrix;
2. var actor : GameObject;
3. var penitipan : GameObject;
4. var informasi : GameObject;
5. var seminar : GameObject;
6. var rapat : GameObject;
7. var referensi : GameObject;
8. var majalah : GameObject;
9. var reserve : GameObject;
10. var ikoma : GameObject;
11. var sirkulasi : GameObject;
12. var pln : GameObject;
13. var tampil : boolean = true;

```

Gambar 5-21 Variabel Untuk *Menu Teleport*

Potongan *script* pada Gambar 5-21 merupakan definisi variabel yang digunakan untuk menentukan letak atau posisi mendarat *actor* tepat pada *game object* yang dituju ketika melakukan *teleport*.

```

1. function OnGUI () {
2.
3.     //menampilkan menu teleport
4.     if (tampil == true) {
5.         Time.timeScale = 0;
6.         AudioListener.volume = 0;
7.         Screen.showCursor = false;
8.         GameObject.Find("First Person Controller").GetComponent(MouseLook).enabled=false;
9.         GameObject.Find("Main Camera").GetComponent(MouseLook).enabled=false;
10.         GUI.DrawMatrix(new Rect(0, 0, Screen.width, Screen.height), pic, ScaleMode.ScaleToFit, true);
11.
12.         if (GUI.Button (Rect (Screen.width/2+250,Screen.height/2+5,200,20), "Penitipan Tas")) {
13.             actor.transform.position = penitipan.transform.position;

```

```

14.         Time.timeScale = 1;
15.         Audiolistener.volume = 1;
16.         Screen.showCursor = true;
17.         this.active = false;
18.         GameObject.Find("First Person Controller")
19.         .GetComponent(MouseLook).enabled=true;
20.         GameObject.Find("Main Camera").GetComponen
21.         t(MouseLook).enabled=true;
22.     }
23.     if (GUI.Button (Rect (Screen.width/2+250,Scree
24.         n.height/2+30,200,20), "Meja Informasi")) {
25.         actor.transform.position = informasi.trans
26.         form.position;
27.         Time.timeScale = 1;
28.         Audiolistener.volume = 1;
29.         Screen.showCursor = true;
30.         this.active = false;
31.         GameObject.Find("First Person Controller")
32.         .GetComponent(MouseLook).enabled=true;
33.         GameObject.Find("Main Camera").GetComponen
34.         t(MouseLook).enabled=true;
35.     }
36.     ....
37. }
38. }

```

Gambar 5-22 Potongan Kode Membuat GUI Menu Teleport

Potongan Gambar 5-22 menampilkan tombol – tombol target/tujuan *teleport*, jika tombol tersebut dipilih menggunakan mouse maka player akan berpindah tempat ke *gameobject* tujuan.

```

1.  var player : Transform;
2.  var showGUI = false;
3.
4.  function OnTriggerEntered ( info : Collider)
5.  {
6.      if (info.tag == "Player")
7.      {
8.          showGUI = true;
9.          info.transform.position = target.position;
10.     }
11.     ....
12. }
13.
14. function OnTriggerExited ( info : Collider)

```



```

15. {
16.     if (info.tag == "Player")
17.     {
18.         showGUI = false;
19.     }
20.     ...
21. }

```

Gambar 5-23 Potongan Kode Untuk Memunculkan Menu Teleport

Setelah membuat *GUI*, kemudian dibuat kode seperti pada Gambar 5-23 untuk memunculkan *GUI teleport* yang telah dibuat.

C. Pembuatan Menu Pause dan Mengubah Kualitas Gambar

Menu untuk mengubah kualitas gambar ini digunakan untuk memudahkan pengguna mengubah kualitas gambar aplikasi ketika sedang berada di aplikasi. Pengguna bisa memilih kualitas gambar manakah yang cocok dengan spesifikasi perangkat keras yang sedang digunakan. Untuk membuat *menu* ini, dibuatlah *game object* kosong kemudian ditambahkan *script* yang mendukung fungsi ini.

Potongan *script* seperti Gambar 5-24 menjelaskan sebagian fungsi dalam membuat *menu pause* atau *menu* untuk mengubah kualitas gambar. Pertama, dilakukan pembuatan *background*. Setelah itu, membuat *button* yang memiliki tiga fungsi yaitu, kembali ke *menu* utama, fungsi mengubah kualitas gambar, serta fungsi untuk keluar dari aplikasi.

```

1. var mainMenuSceneName : String;
2. var pauseMenuFont : Font;
3. private var pauseEnabled = false;
4.
5. function Start(){
6.     pauseEnabled = false;
7.     Time.timeScale = 1;
8.     AudioListener.volume = 1;
9.     Screen.showCursor = true;
10. }

```

```

11.
12. function Update(){
13.
14.     //check if pause button (escape key) is pressed
15.     if(Input.GetKeyDown("escape")){
16.
17.         //check if game is already paused
18.         if(pauseEnabled == true){
19.             //unpause the game
20.             pauseEnabled = false;
21.             Time.timeScale = 1;
22.             Audiolister.volume = 1;
23.             Screen.showCursor = true;
24.         }
25.
26.         //else if game isn't paused, then pause it
27.         else if(pauseEnabled == false){
28.             pauseEnabled = true;
29.             Audiolister.volume = 0;
30.             Time.timeScale = 0;
31.             Screen.showCursor = true;
32.         }
33.     }
34. }
35.
36. private var showGraphicsDropDown = false;
37.
38. function OnGUI(){
39.
40.     GUI.skin.box.font = pauseMenuFont;
41.     GUI.skin.button.font = pauseMenuFont;
42.
43.     if(pauseEnabled == true){
44.
45.         //Make a background box
46.         GUI.Box(Rect(Screen.width / 2 -
47.             100,Screen.height / 2 - 100,250,200), "Pause Menu");
48.
49.         //Make Main Menu button
50.         if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 -
51.             100,Screen.height / 2 - 50,250,50), "Main Menu")){
52.             Application.LoadLevel(0);
53.         }
54.
55.         //Make Change Graphics Quality button

```

```

54.         if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 -
100,Screen.height / 2 ,250,50), "Change Graphics Quali
ty"))){
55.
56.             if(showGraphicsDropDown == false){
57.                 showGraphicsDropDown = true;
58.             }
59.             else{
60.                 showGraphicsDropDown = false;
61.             }
62.         }
63.
64.         //Create the Graphics settings buttons, these
won't show automatically, they will be called when
65.         //the user clicks on the "Change Graphics Qual
ity" Button, and then dissapear when they click
66.         //on it again....
67.         if(showGraphicsDropDown == true){
68.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 ,250,50), "Fastest")){
69.                 QualitySettings.currentLevel = Quality
Level.Fastest;
70.             }
71.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 + 50,250,50), "Fast")){
72.                 QualitySettings.currentLevel = Quality
Level.Fast;
73.             }
74.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 + 100,250,50), "Simple")){
75.                 QualitySettings.currentLevel = Quality
Level.Simple;
76.             }
77.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 + 150,250,50), "Good")){
78.                 QualitySettings.currentLevel = Quality
Level.Good;
79.             }
80.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 + 200,250,50), "Beautiful")){
81.                 QualitySettings.currentLevel = Quality
Level.Beautiful;
82.             }
83.             if(GUI.Button(Rect(Screen.width / 2 + 150,S
creen.height / 2 + 250,250,50), "Fantastic")){

```

```

84.             QualitySettings.currentLevel = Quality
            Level.Fantastic;
85.         }
86.
87.         if(Input.GetKeyDown("escape")){
88.             showGraphicsDropDown = false;
89.         }
90.     }
91.
92.     //Make quit game button
93.     if (GUI.Button (Rect (Screen.width / 2 -
        100,Screen.height / 2 + 50,250,50), "Quit Game")){
94.         Application.LoadLevel(0);
95.     }
96. }
97. }

```

Gambar 5-24 Potongan Kode Untuk Membuat *Menu Pause*

Hasil dari pembuatan *menu pause* dan *menu* untuk mengubah kualitas gambar dapat dilihat pada Gambar 5-25.



Gambar 5-25 Hasil Pembuatan *Menu Pause*

5.2.3.5 Pembuatan Interaksi Aplikasi

Dalam aplikasi peta tiga dimensi interaktif ini terdapat beberapa interaksi. Baik interaksi standar maupun interaksi khusus. Interaksi standar meliputi interaksi membuka dan *menutup* pintu, serta menyalakan dan mematikan lampu. Kemudian, beberapa interaksi khusus meliputi interaksi untuk menampilkan informasi dalam objek, memainkan animasi, serta menampilkan informasi alur untuk mengajukan sample pada jurusan Teknik Lingkungan.

A. Membuka dan *Menutup* Pintu

Interaksi membuka dan *menutup* pintu adalah interaksi standar dimana pengguna dapat membuka dan *menutup* beberapa pintu tertentu yang ada dalam peta interaktif tiga dimensi. Ketika pengguna mendekati pintu, maka akan muncul *GUI Text* yang menginformasikan cara membuka pintu. Di dalam aplikasi ini, pengguna dapat membuka dan *menutup* pintu dengan menekan tombol E.

Proses pembuatan interaksi ini cukup sederhana. sebuah *game object* diciptakan, kemudian *game object* tersebut diposisikan tepat pada engsel pintu yang akan diberikan interaksi. Interaksi ini juga membutuhkan *script* sederhana yang dapat membuka dan *menutup* pintu seperti pada Gambar 5-26.

```
1. var IsOpen : boolean = false;
2. var CanOpen : boolean = false;
```

Gambar 5-26 Variabel Interaksi *Menutup* dan Membuka Pintu

Untuk membuat interaksi ini, didefinisikan beberapa variabel. Terdapat dua variabel dengan tipe boolean yang akan digunakan dalam beberapa fungsi membuka dan *menutup* pintu.

```
1. function Update () {
2. if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && !IsOpen && CanOpen){
```

```

3.      Opening();
4.      IsOpen = true;
5.      audio.Play();
6.  }
7.
8.  else if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && IsOpen && CanOpen
    ){
9.      Closing();
10.     IsOpen = false;
11. }
12. }

```

Gambar 5-27 Potongan Kode Untuk *Input* Tombol Interaksi Membuka dan Menutup Pintu

Potongan kode pada Gambar 5-27 merupakan fungsi dimana didefinisikannya *input* tombol apakah yang dapat digunakan oleh pengguna untuk membuka dan menutup pintu. Disini tombol E akan digunakan sebagai *input* untuk membuka & menutup pintu.

```

1.  function Opening(){
2.  for (var i = 0; i < 100; i++){
3.      transform.Rotate(0,0.9,0);
4.      yield WaitForSeconds(0.01);
5.  }
6.  }
7.
8.  function Closing(){
9.  for (var i = 0; i < 100; i++){
10.     transform.Rotate(0,-0.9,0);
11.
12.     yield WaitForSeconds(0.01);
13.     audio.Play();
14. }
15. }

```

Gambar 5-28 Potongan Kode Untuk Menentukan Interaksi Membuka & Menutup Pintu

Pada *script* seperti pada Gambar 5-28, dibuat fungsi *Opening* & *Closing* yang mengatur rotasi pintu ketika membuka (dalam fungsi *Opening*) dan menutup (pada fungsi *Closing*).

```

1.  function OnTriggerEnter (other : Collider){
2.      if(other.gameObject.tag == "Player"){
3.          CanOpen = true;
4.      }
5.  }
6.
7.  function OnTriggerExit (other : Collider){
8.      if(other.gameObject.tag == "Player"){
9.          CanOpen = false;
10.     }
11. }

```

Gambar 5-29 Potongan Kode Untuk Menentukan Trigger

Selain itu, dalam *script* tersebut juga diberikan fungsi OnTriggerEnter dan OnTriggerExit yang berfungsi sebagai pemicu atau trigger ketika aktor memasuki *collider* pintu. Namun, fungsi ini berfungsi ketika *game object* tersebut diberi tag “Player” (seperti pada Gambar 5-29).

Juga ada penambahan *GUI Text* dalam *collider* agar ketika pengguna mengarahkan aktor mendekati pintu akan muncul tulisan “Tekan tombol E untuk membuka/menutup pintu”. Agar *GUI Text* tersebut muncul, kemudian digunakan *script* sederhana (lihat Gambar 5-30).

```

1.  var Coba : GUIText;
2.  function Start () {
3.      Coba.enabled = false;
4.  }
5.  function OnTriggerEnter () {
6.      Coba.enabled = true;
7.  }
8.  function OnTriggerExit () {
9.      Coba.enabled = false;
10. }

```

Gambar 5-30 Membuat Informasi Interaksi Membuka & Menutup Pintu melalui GUI Text

Script tersebut dimasukkan ke dalam *game object* yang sama dengan mesh pintu yang dapat dibuka dan ditutup oleh aktor.



Gambar 5-31 Hasil Pembuatan Interaksi Membuka dan Menutup Pintu

B. Menyalakan dan Mematikan Lampu

Interaksi standar lainnya adalah interaksi menyalakan dan mematikan lampu. Pada interaksi ini, pengguna dapat menyalakan dan mematikan lampu yang ada dalam ruangan tertentu. Untuk membuat interaksi ini digunakan *script* serta menggunakan point light atau spotlight.

Konsep dari *script* interaksi menyalakan dan mematikan lampu ini hampir sama dengan interaksi membuka dan menutup pintu.

```

1.  var IsOpen : boolean = false;
2.  var linkedLight : Light;
3.  var CanOpen : boolean = false;
4.
5.  function Start (){
6.  }
7.
8.  function Update (){
9.  if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && !IsOpen && CanOpen){
10.     IsOpen = true;
11.     linkedLight.enabled = !linkedLight.enabled;
12.  }
13.  else if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && IsOpen && CanOpen){

```



```

14.     isOpen = false;
15.     linkedLight.enabled = !linkedLight.enabled;
16. }
17. }
18.     function OnTriggerEnter (other : Collider){
19.         if(other.gameObject.tag == "Player")
20.         {
21.             CanOpen = true;
22.         }
23. }
24.     function OnTriggerExit (other : Collider){
25.         if(other.gameObject.tag == "Player")
26.         {
27.             CanOpen = false;
28.         }
29. }

```

Gambar 5-32 Potongan Kode Interaksi Menyalakan Lampu

Di awal potongan *script* pada Gambar 5-32, terdapat pendefinisian variabel. Terdapat tiga variabel dalam *script* tersebut, yaitu *isOpen*, *linkedLight*, dan *CanOpen*. Setelah itu, terdapat fungsi *Update* yang digunakan untuk mendefinisikan logika menyalakan dan mematikan lampu menggunakan tombol E pada *keyboard*.

Dalam *script* tersebut juga terdapat fungsi *OnTriggerEnter* dan *OnTriggerExit* yang digunakan sebagai pemicu atau trigger ketika aktor memasuki *collider* dalam *game object* tersebut.

C. Menampilkan Informasi pada Objek

Menampilkan informasi pada objek adalah tampilan popup *GUIMatrix* yang memuat informasi sebuah objek atau tempat. Informasi muncul ketika aktor melewati atau mendekati objek atau tempat yang memiliki marker tanda interaksi. Informasi akan hilang secara otomatis ketika aktor menjauh dari marker tersebut.

Proses pembuatan informasi pada objek atau tempat ini memiliki proses yang sederhana. digunakan *script javascript* sederhana untuk membuat interaksi ini (lihat Gambar 5-33).

```

1.  var showinfo : boolean = false;
2.  var infomatrix : GUIMatrix;
3.  var trigered : boolean = false;
4.
5.  function Update () {
6.      if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && !showinfo && trige
red == true){
7.          showinfo = true;
8.          infomatrix.active = true;
9.          GameObject.Find("First Person Controller").Get
Component(MouseLook).enabled=false;
10.         GameObject.Find("Main Camera").GetComponent(Mo
useLook).enabled=false;
11.     }
12.     else if(Input.GetKeyUp(KeyCode.E) && showinfo && t
rigered == true){
13.         showinfo = false;
14.         infomatrix.active = false;
15.         GameObject.Find("First Person Controller").Get
Component(MouseLook).enabled=true;
16.     }
17. }

```

Gambar 5-33 Potongan Kode Untuk Trigger Menampilkan Informasi

Dalam *script* tersebut, hanya digunakan satu variabel dengan tipe variabel *GUIMatrix*. Setelah itu, variabel tersebut digunakan pada fungsi *Start* dimana variabel tersebut dinonaktifkan pada saat aplikasi dijalankan. Kemudian, diaktifkan dalam fungsi *OnTriggerEnter* dimana hal tersebut terjadi ketika aktor memasuki *collider* yang berfungsi sebagai trigger. Dan fungsi *OnTriggerExit* berfungsi ketika aktor menjauh dari *collider* dan informasi pada objek akan hilang secara otomatis.



Gambar 5-34 Salah Satu Hasil Menampilkan Informasi

D. Menampilkan *Menu* Meja Informasi

Menu Meja Informasi merupakan *menu* utama yang diakses melalui meja informasi memberikan informasi – informasi khusus. Potongan kode tampilan *menu* meja informasi dapat dilihat pada Gambar 5-35.

```

1.  var pic : Matrix;
2.  var actor : GameObject;
3.  var pasif : boolean = false;
4.  function OnGUI () {
5.
6.      if (pasif == true) {
7.
8.          GUI.DrawMatrix(new Rect(0, 0, Screen.width, Sc
9.              reen.height), pic, ScaleMode.ScaleToFit, true);
10.         if (GUI.Button (Rect (Screen.width/2+250,Scree
11.             n.height/2-
12.             20,210,30), "Simulasi Peminjaman Ruangan")) {
13.             Application.LoadLevel("i_pinjamseminar");
14.
15.             Time.timeScale = 1;
16.             AudioListener.volume = 1;
17.             Screen.showCursor = true;
18.             this.active = false;

```

```

15.         GameObject.Find("First Person Controller")
           .GetComponent(MouseLook).enabled=true;
16.         GameObject.Find("Main Camera").GetComponen
           t(MouseLook).enabled=true;
17.     }
18.     ....
19. }
20. }

```

Gambar 5-35 Potongan Kode Maindesk Menu



Gambar 5-36 Tampilan menu pada meja informasi.

5.2.4 Interaksi

Dalam tugas akhir ini, terdapat beberapa interaksi yang dapat dilakukan oleh pengguna berdasarkan desain *use case* pada sistem. Dengan interaksi tersebut, pengguna tersebut dapat melakukan interaksi dengan objek-objek tertentu. Tabel 5-8 merupakan rancangan interaksi yang terdapat dalam peta interaktif gedung perpustakaan pusat:

Tabel 5-8 Desain Interaksi

No	Interaksi	Deskripsi	Use Case
1.	Menjalankan	Menggunakan aktor untuk	UC06, UC07,

	Karakter	menjelajahi peta	UC08, UC09, UC10
2.	Membuka pintu	Pengguna dapat berinteraksi membuka beberapa pintu yang ada	UC11
3.	<i>Menutup</i> pintu	Pengguna dapat berinteraksi <i>menutup</i> beberapa pintu yang ada	UC12
4.	Menyalakan lampu	Pengguna dapat menyalakan lampu dalam ruangan tertentu	UC13
5.	Mematikan lampu	Pengguna dapat mematikan lampu dalam ruangan tertentu	UC14
8.	Petunjuk	Pengguna mendapatkan petunjuk pada interaksi tertentu	UC18
9.	Teleportasi	Pengguna dapat berpindah posisi secara instan	UC15, UC16, UC17
10.	Informasi objek	Pengguna dapat melihat informasi pada objek tertentu	UC18
13.	Simulasi profil perpustakaan	Menampilkan profil dari perpustakaan	UC04
14.	Simulasi penitipan tas	Menampilkan urutan penitipan tas	UC19
15.	Simulasi ruang seminar	Menampilkan simulasi tata cara penggunaan ruangan pada lantai 2 gedung perpustakaan	UC23
16.	Simulasi peminjaman ruangan	Menampilkan simulasi urutan peminjaman ruangan di gedung perpustakaan	UC25
17.	Simulasi ruang rapat	Menampilkan simulasi penggunaan ruang rapat	UC22
18	Simulai pendaftaran anggota perpustakaan	Menampilkan tata cara pendaftaran anggota baru perpustakaan	UC24
19	Simulasi PLN Corner	Menampilkan simulasi penggunaan ruang PLN Corner	UC26
20	Simulasi Sampoerna Corner	Menampilkan simulasi penggunaan ruang Sampoerna Corner	UC27

5.2.5 Pencahayaan

Pencahayaan merupakan salah satu elemen yang memberikan pengaruh cukup besar dalam aplikasi tiga dimensi. Dengan memberikan pencahayaan, maka tampilan grafis aplikasi peta tiga dimensi dapat tampak menjadi lebih nyata & menarik.

Terdapat banyak cara yang digunakan untuk mengatur pencahayaan dalam *Unity*, yaitu dengan menggunakan lightmap, ambience light, serta menambahkan cahaya ke dalam *scene*.

Dalam *Render Settings*, terdapat beberapa elemen yang dapat dikustomisasi, seperti yang terdapat pada gambar di bawah ini. Kemudian, untuk mengatur pencahayaan, pengkustomisasian Ambient Light agar *scene* tersebut dapat menjadi lebih terang.



Gambar 5-37 Render Settings

Untuk menambahkan efek bayangan, digunakan directional light. Dalam directional light, terdapat beberapa konfigurasi yang dapat dikustomisasi sesuai dengan keinginan.



Gambar 5-38 Pengaturan Cahaya

Penjelasan parameter light adalah sebagai berikut:

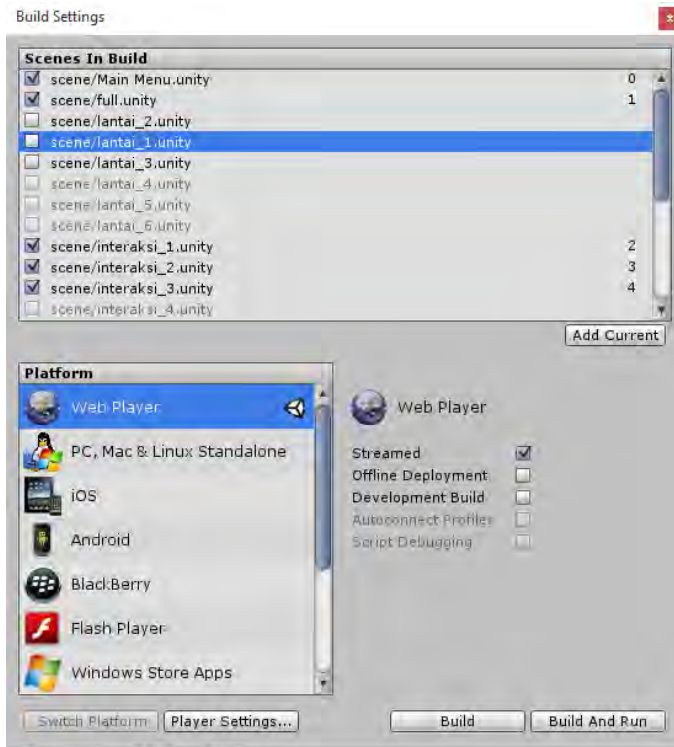
- **Type**
Merupakan tipe dari pencahayaan tersebut. Ada empat macam tipe pencahayaan, yaitu directional, point, spot, dan area
- **Color**
Merupakan warna dari pencahayaan tersebut
- **Intensity**
Tingkat seberapa terang pencahayaan. Nilai *default* untuk point/spot/area adalah 1 sedangkan untuk directional light adalah 0.5
- **Cookie**
Alpha channel yang digunakan seberapa terang cahaya tersebut. Jika tipe cahaya tersebut adalah spot atau directional, maka harus menggunakan 2D *Matrix*. Sedangkan untuk point light menggunakan cubemap
- **Cookie Size**
Merupakan skala proyeksi cookie. Hanya untuk cahaya directional.
- **Shadow Type**
Terdapat beberapa tipe bayangan yaitu, tidak menggunakan bayangan, *hard*, atau *soft*. Bayangan *Soft* lebih menghabiskan performa.

- **Draw Halo**
Jika dicentang, lingkaran bola cahaya akan digambar dengan *radius* sama dengan Range.
- **Flare**
Referensi Opsional untuk Flare yang akan diberikan pada posisi cahaya itu.
- **Culling Mask**
Gunakan untuk selektif mengecualikan kelompok obyek dari yang dipengaruhi oleh cahaya.
- **Lightmapping**
Mode Lightmapping: *RealtimeOnly*, *Auto* atau *BakedOnly*;

5.2.6 Pengaturan Akhir

Dalam subbab ini, dijelaskan mengenai pengaturan akhir aplikasi. Pengaturan akhir meliputi pengaturan splashscreen, *icon*, dan parameter aplikasi seperti resolusi *default* dan batasan resolusi dan pengaturan lainnya. Pengaturan ini dapat diatur melalui *project setting* dan *build setting*.

Untuk pengaturan *build setting* ini digunakan pengaturan *default* yang sudah ada. Setelah pengaturan selesai, proses dilanjutkan dengan target pengembangan. Yang dapat diatur dalam *build setting* ini adalah *platform* apakah yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi, serta *scene* apa saja yang termasuk dalam aplikasi tersebut.



Gambar 5-39 Build Settings

5.3 Uji Coba Sistem

Terdapat dua uji coba yang akan dilakukan pada evaluasi implementasi, yaitu uji coba fungsional dan nonfungsional

5.3.3 Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional merupakan proses pengujian aplikasi. Skenario *test case* dijalankan satu per satu dan dicatat hasil dari pengujiannya, baik berhasil maupun tidak. Tabel 5-9 berikut ini merupakan rancangan unit *test* yang akan dijalankan.

Tabel 5-9 Daftar unit test

No	Test case ID	Keterangan
1	TC01	Menu Pembuka
2	TC02	Menampilkan <i>Menu About</i>
3	TC03	Profil Perpustakaan
4	TC04	Kembali ke <i>Menu Utama</i>
5	TC05	Tombol Skip interaksi
6	TC06	Navigasi depan
7	TC07	Navigasi belakang
8	TC08	Navigasi samping kiri
9	TC09	Navigasi samping kanan
10	TC10	Mengubah arah pandangan
11	TC11	Membuka pintu
12	TC12	<i>Menutup</i> pintu
13	TC13	Menyalakan lampu
14	TC14	Memadamkan lampu
15	TC15	Menampilkan <i>menu teleport</i>
16	TC16	Menyembunyikan <i>menu teleport</i>
17	TC17	Melakukan <i>teleport</i>
18	TC18	Menampilkan informasi <i>object</i>
19	TC19	Menjalankan Simulasi Penitipan Tas
20	TC20	Membuka Informasi dari Meja Informasi
21	TC21	Menampilkan Deskripsi Ruangan
22	TC22	Menampilkan Simulasi Ruang Rapat
23	TC23	Menampilkan Simulasi Seminar
24	TC24	Menjalankan Simulasi Pendaftaran Anggota
25	TC25	Menjalankan Simulasi Peminjaman Ruangan
26	TC26	Menampilkan Simulasi Ruang PLN
27	TC27	Menampilkan Simulasi Ruang Sampoerna
28	TC28	Menampilkan <i>Menu Pause</i>
29	TC29	Merubah kualitas grafik

5.3.4 Uji Coba Nonfungsional

Pengujian nonfungsional dilakukan dengan membandingkan performa dari beberapa komputer ketika menjalankan aplikasi peta tiga dimensi. Untuk menjaga performa aplikasi, dilakukan non-functional *test* dari berbagai kondisi penggunaan aplikasi. Pengujian ini meliputi

5.3.4.1 Uji Coba Performa

Uji coba performa dapat dilakukan dengan mengamati nilai *FPS (frame per second)*. *Script FPS* digunakan untuk menampilkan *FPS* secara otomatis di layar ketika menjalankan aplikasi. Pada pengujian *FPS*, resolusi yang digunakan adalah 960x600 pixel dengan kualitas grafik yang paling rendah yaitu *fastest*. Pengujian ini dilakukan pada 3 sistem yang memiliki spesifikasi berbeda-beda. Ketika setiap sistem menjalankan aplikasi peta tiga dimensi dan melakukan interaksi, *FPS* yang ditampilkan dari masing-masing sistem tersebut dicatat dan dilakukan perbandingan performa melalui rata-rata *FPS*.

5.3.4.2 Uji Coba Platform Web Player

Pengujian pada *platform web* player dilakukan dalam suatu jaringan yang sama dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini dapat dijalankan pada *platform* ketika berada pada *web server* dan diakses oleh pengguna lain melalui jaringan lokal.

Pengujian ini dilakukan dengan mengakses aplikasi peta tiga dimensi pada salah satu komputer yang diperankan sebagai *server*. Kemudian aplikasi yang sama diakses pada komputer lain sebagai *client* dengan menggunakan jaringan baik menggunakan *Wireless* dan *Wirelan*.

5.3.4.3 Compatibility Testing

Compatibility testing merupakan bagian dari pengujian non-fungsional aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kompatibilitas aplikasi dengan lingkungan

komputasi. Lingkungan komputasi dapat terdiri dari beberapa elemen berikut ini:

- Kapasitas komputasi dari *platform* perangkat keras
- Kapasitas penanganan *bandwidth* dari *networking hardware*
- Sistem Operasi (*Windows*)
- Kompatibilitas *browser* (*Google Chrome, Firefox, IE, dan Edge*)

5.3.4.4 Evaluasi Implementasi 3D

Pada evaluasi ini dilakukan perbandingan antara gedung Perpustakaan ITS dalam bentuk tiga dimensi dengan kondisi nyata gedung tersebut. Perbandingan dilakukan dengan mengamati foto asli beberapa sudut pada bangunan asli dengan *screen capture* sudut-sudut pada bangunan tiga dimensi virtual.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, terdapat uji coba dan evaluasi implementasi aplikasi. Uji coba dibagi menjadi dua, yaitu uji coba fungsional dan uji coba non-fungsional.

6.1 Hasil Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional merupakan langkah untuk menguji aplikasi melalui unit *test* dari rancangan *test case* yang dapat dilihat pada lampiran F. Setiap scenario pada *test case* dijalankan dan dicatat apakah berhasil atau tidak. Unit *test* dapat dilihat pada Tabel 6-1.

Tabel 6-1 Unit Test dari Test Case

No	Test Case ID	Hasil
1	TC01	Berhasil
2	TC02	Berhasil
3	TC03	Berhasil
4	TC04	Berhasil
5	TC05	Berhasil
6	TC06	Berhasil
7	TC07	Berhasil
8	TC08	Berhasil
9	TC09	Berhasil
10	TC10	Berhasil
11	TC11	Berhasil
12	TC12	Berhasil
13	TC13	Berhasil
14	TC14	Berhasil
15	TC15	Berhasil
16	TC16	Berhasil
17	TC17	Berhasil
18	TC18	Berhasil
19	TC19	Berhasil
20	TC20	Berhasil
21	TC21	Berhasil

22	TC22	Berhasil
23	TC23	Berhasil
24	TC24	Berhasil
25	TC25	Berhasil
26	TC26	Berhasil
27	TC27	Berhasil
28	TC28	Berhasil
29	TC29	Berhasil

6.2 Hasil Uji Coba Non-Fungsional

Uji coba non-fungsional merupakan uji coba yang dilakukan untuk membandingkan performa dari beberapa komputer, serta pengamatan melalui *webserver*.

6.2.1 Hasil Uji Coba Performa

Uji coba performa dinilai berdasarkan *FPS (Frame per second)*. *FPS* diuji menggunakan *script* untuk menampilkan *FPS* secara otomatis.

Untuk pengujian *FPS* ini, kualitas grafik yang digunakan adalah *fastest*. Dengan tampilan standar (960x600 pixel). Kemudian, *FPS* yang ditunjukkan oleh sistem selama melakukan interaksi pada jangka waktu tertentu akan diawasi. Tabel 6-2 *menunjukkan* spesifikasi komputer yang digunakan untuk uji coba fungsional.

Tabel 6-2 Spesifikasi Komputer Uji Non-Fungsional

Spesifikasi Sistem Pengujian 1	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz (4 CPUs)
RAM	8192 MB
GPU	NVIDIA GeForce GT 740M
OS	Windows 10 Home Single Language 64 bit (10.0, Build 10240)
Spesifikasi Sistem Pengujian 2	
CPU	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs)
RAM	4096 MB
GPU	NVIDIA GeForce GTX 650 Ti

OS	Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, <i>Build</i> 7600)
Spesifikasi Sistem Pengujian 3	
CPU	Intel® Core™ i5-4200U CPU @ 1.60GHz (4 CPUs)
RAM	4096 MB
GPU	Intel® HD Graphics Family
OS	Windows 8 Pro 64-bit (6.2, <i>Build</i> 9200)
Spesifikasi Sistem Pengujian 4	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz (4 CPUs)
RAM	6144 MB
GPU	NVIDIA GeForce GT 540M
OS	Windows 10 Pro 64-bit (10.0, <i>Build</i> 10586)
Spesifikasi Sistem Pengujian 5	
CPU	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs)
RAM	4094 MB
GPU	AMD Radeon HD 6570
OS	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, <i>Build</i> 7601) Service Pack 1

Pengujian tersebut dilakukan dengan kualitas grafis *fastest* atau paling cepat. Detail pengujian dapat dilihat pada Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Hasil Pengujian Performa

Sistem	<i>FPS</i> Rata-rata
1	49
2	43
3	39
4	38
5	42

Hasil pengujian pada Tabel 6-3 adalah performa *FPS* rata-rata ketika dijalankan pada *web browser*. Hasil ini merupakan hasil uji ketika dijalankan pada *browser client* secara bersamaan. Dari hasil tersebut tidak ada tanda-tanda gangguan koneksi seperti masalah koneksi, atau kesusahan dalam mengakses

aplikasi tersebut. Perbedaan dalam *FPS* tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan spesifikasi komputer serta beban *rendering* yang tidak seimbang. Beban *rendering* yang tidak seimbang disebabkan oleh detail objek yang berbeda-beda dalam aplikasi tersebut.

Dari hasil pengujian tersebut, dapat dilihat bahwa spesifikasi GPU menentukan performa. *FPS* dari semua system yang menggunakan GPU memiliki rata – rata diatas 40 *FPS*.

6.2.2 Hasil Uji Coba Platform Web

Untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini berfungsi ketika dijalankan perlu dilakukannya uji coba *platform web*. Uji coba platform *web* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana performa aplikasi ketika diletakkan pada *web server* dan diakses oleh pengguna lain melalui jaringan lokal.

Berkas *unity* yang digunakan pada *webserver* sesuai pada Tabel 6-4. Besarnya file termasuk berpengaruh pada waktu loading berhubungan dengan waktu *download* berkas tersebut.

Tabel 6-4 Berkas *unity*

Nama	Besar file (KB)
index.html	4
sidang akhir v1.3.2.unity3D	90.023

Salah satu komputer akan dijadikan sebagai *server*, dan komputer lain menjadi *client*. Komputer *client* akan mengakses melalui jaringan. Spesifikasi *webserver* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6-5 dan spesifikasi komputer *client* dapat dilihat pada Tabel 6-6.

Tabel 6-5 Spesifikasi Web Server

Spesifikasi <i>Webserver</i>	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz (4 CPUs)
RAM	8192 MB
Sistem Operasi	NVIDIA GeForce GT 740M
<i>Webserver</i>	<i>Apache</i>

Tabel 6-6 Spesifikasi Komputer *Client*

Spesifikasi <i>Client 1</i>	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz (4 CPUs)
RAM	8192 MB
GPU	NVIDIA GeForce GT 740M
OS	Windows 10 Home Single Language 64 bit (10.0, <i>Build</i> 10240)
Koneksi	<i>Direct Localhost</i>
Spesifikasi <i>Client 2</i>	
CPU	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs)
RAM	4096 MB
GPU	NVIDIA GeForce GTX 650 Ti
OS	Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, <i>Build</i> 7600)
Koneksi	<i>LAN</i>
Spesifikasi <i>Client 3</i>	
CPU	Intel® Core™ i5-4200U CPU @ 1.60GHz (4 CPUs)
RAM	4096 MB
GPU	Intel® HD Graphics Family
OS	Windows 8 Pro 64-bit (6.2, <i>Build</i> 9200)
Koneksi	<i>LAN</i>
Spesifikasi <i>Client 4</i>	
CPU	Intel® Core™ i5-4200M CPU @ 2.50GHz (4 CPUs)
RAM	6144 MB
GPU	NVIDIA GeForce GT 540M
OS	Windows 10 Pro 64-bit (10.0, <i>Build</i> 10586)
Koneksi	<i>Wireless</i>
Spesifikasi <i>Client 5</i>	
CPU	Intel® Core™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs)
RAM	4094 MB
GPU	AMD Radeon HD 6570
OS	Windows 7 Professional 64-bit (6.1, <i>Build</i> 7601) Service Pack 1
Koneksi	<i>LAN</i>

Pada pengujian performa aplikasi dalam *web*, digunakan *Apache* dalam *XAMPP*. File *unity* aplikasi peta 3D ini ditaruh dalam *webserver*. Setelah itu, aplikasi dijalankan melalui *web browser*.

Aplikasi peta tiga dimensi dibuka melalui *browser* di komputer *client*. Ketika memulai akses, terdapat tampilan loading pada *browser* yang berarti sedang mengunduh file *unity* tersebut. Hasil pengujian *platform web* dapat dilihat pada Tabel 6-6-7.

Tabel 6-6-7 Hasil Uji Platform Web

Tipe Pengujian	Waktu Load Data Rata-rata (detik)	FPS
Offline		
Sistem 1	01.44	49
Sistem 2	02.23	43
Sistem 3	02.56	39
Sistem 4	01.79	38
Sistem 5	06.05	42
Melalui webserver		
Sistem 1	03.13	42
Sistem 2	03.12	40
Sistem 3	04.32	37
Sistem 4	10.02	32
Sistem 5	01:38.03	40

Pengujian secara *offline* dan melalui *webserver* cukup memberikan banyak perbedaan pada performa aplikasi. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti koneksi jaringan, serta spesifikasi komputer *client*. Pengujian *platform web* dilakukan secara bersamaan. Ketiga komputer *client* mengakses secara bersamaan aplikasi peta tiga dimensi ini. Dan hasilnya adalah aplikasi tersebut dapat diakses dengan lancar tanpa ada masalah. Waktu tunggu ketika mengakses juga cepat. Hal ini disebabkan karena *webserver* dan *client* berada pada jaringan yang sama.

6.2.3 Hasil Compatibility Testing

Tabel 6-8 Hasil Uji Kompatibilitas Web Browser

Nama Browser	Hasil	Waktu Load
<i>Google Chrome v.42.0.0.9895</i>	Berhasil	07.13s
<i>Mozilla Firefox</i>	Berhasil	02:02.32s
<i>Internet Explorer</i>	Berhasil	17.89s
<i>Microsoft Edge</i>	Tidak Berhasil	-
<i>Google Chrome v.49.0.2612.0</i>	Tidak Berhasil	-

6.2.4 Hasil Evaluasi Implementasi 3D

Untuk melakukan evaluasi peta 3D, dapat dilakukan dengan cara validasi, yaitu dengan memperlihatkan perbandingan gambar pada peta 3D dengan foto yang sesungguhnya. Perbandingan antara peta 3D yang telah dibuat dengan sesungguhnya dapat dilihat pada Tabel 6-9.

Tabel 6-9 Evaluasi Implementasi Peta 3D

Objek	Kondisi Nyata	Peta 3D
Bangunan Depan Perpustakaan		
Pintu Utama		
Meja Informasi		



Ditemukan spesifikasi minimum untuk menjalankan aplikasi Peta Interaktif 3D Perpustakaan ITS seperti Tabel 6-10.

Tabel 6-10 Spesifikasi Minimum Menjalankan Sistem

CPU	Intel ® Core ™ 2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (2 CPUs)
RAM	4096 MB
GPU	Intel HD Graphic 4600
OS	Windows 7 64 bit

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari pengerjaan tugas akhir ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Local rendering* (*rendering* yang terjadi hanya pada saat player berada didekat objek) dilakukan untuk mengurangi kapasitas file pemodelan gedung Perpustakaan ITS.
2. Perpustakaan ITS memiliki beberapa lantai, sehingga untuk meringankan proses *rendering* dan pengguna untuk menjelajah gedung, dilakukan penggabungan *scene* setiap lantai.
3. Pengembangan peta tiga dimensi gedung Perpustakaan ITS dapat dilakukan dengan memanfaatkan fitur-fitur yang terdapat dalam *game engine*. Fitur-fitur tersebut dapat digunakan sebagai alternatif dalam penyampaian informasi mengenai proses bisnis yang terjadi di Perpustakaan ITS.
4. Performa aplikasi Peta 3D Perpustakaan ITS dipengaruhi oleh spesifikasi komputer, konektivitas, dan *web browser* yang digunakan, karena tidak semua *web browser* mampu menjalankan *unity web player* seperti *MicroSoft Edge*.
5. Sangat disarankan untuk menggunakan spesifikasi minimum dalam menjalankan aplikasi Peta 3D Perpustakaan ITS seperti yang dijelaskan pada bab 6.

7.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya dalam hal pembuatan aplikasi peta 3D:

1. Mempertimbangkan beban *render* yang menjadi masalah mayoritas pengembang aplikasi *unity* maka untuk mengurangnya diharapkan pengembang melakukan hal-hal sebagai berikut:

- Menggunakan Komputer dengan spesifikasi tinggi dalam mengembangkan aplikasi
 - Pemodelan *3D* dilakukan sesederhana mungkin, kecuali diminta untuk menambah detail
 - Pada pemodelan *3D* juga disarankan meminimalisir penggunaan polygon model *3D*, menghapus garis yang tidak diperlukan serta mengurangi *expoert* model *3D* dalam bentuk *two side faces*
 - Pembuatan loading terpisah pada ruangan yang memiliki detail banyak yang akan mengurangi durasi loading *scene*
 - Pembuatan *scene* khusus pada interaksi tertentu yang membutuhkan gerakan ataupun detail lebih besar agar pengembangan aplikasi dapat lebih rapi serta loading *scene* utama dapat lebih ringan.
2. Sama seperti pengembangan aplikasi ini, diharapkan dalam pengembangan selanjutnya, pengembang aplikasi banyak meminta *feedback* dari pihak terkait mengenai aplikasi sehingga hasilnya dapat lebih maksimal.
 3. Dengan kondisi Perpustakaan ITS yang sedang direnovasi dan terjadi banyak perubahan pada gedung maka dianjurkan penelitian kali ini dapat di sempurnakan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, "Institut Teknologi Sepuluh Nopember UPT Perpustakaan Pusat," ITS, [Online]. Available: <http://prospektus.its.ac.id/perpus.html>. [Accessed 02 03 2015].
- [2] M. Fitroni, "Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Perpustakaan Pusat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine," *Tugas Akhir - KS 141501*, no. three dimensional map, p. 178, 2015.
- [3] W. Irmarooke, *Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interaktif Berbasis Web Menggunakan Unity (Studi Kasus: Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya)*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.
- [4] Oxford, "game engine: definition of game engine in Oxford Dictionary (British & World English)," 28 November 2013. [Online]. Available: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/game-engine>.
- [5] "List of game engine," 30 12 2014. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_game_engines.
- [6] Unity, "Unity - Create Games with Unity," 28 November 2013. [Online]. Available: <https://unity3d.com/pages/create-games>.
- [7] Vessoft, "Sketch Up Make," Vessoft, [Online]. Available: <http://id.vessoft.co.id/software/windows/download/sketchup>.
- [8] Corel, "A Short History of CorelDRAW," in *A Short History of CorelDRAW*, Corel, 2008.
- [9] D. Rosenberg, M. Stephens and M. Collins-Cope, *Agile Development with ICONIX Process : People, Process, and Pragmatism*, Berkeley: Apress, 2005.
- [10] C. Janssen, "What is AutoCAD? - Definition," technopedia, [Online]. Available: <http://www.techopedia.com/definition/6080/autocad>. [Accessed 24 February 2015].
- [11] Unity, "Unity - System Requirements," 28 November 2013. [Online]. Available: <http://unity3d.com/unity/system-requirements>.
- [12] W. Schultz, "Game Engine," 28 November 2013. [Online].

Available: <http://gameindustry.about.com/od/resources/g/Game-Engine.htm>.

- [13] Q. Q. Ayun, "Pengembangan Peta Interaktif 3D Bangunan Bersejarah sebagai Salah Satu Ikon Surabaya Herritage Menggunakan Unity 3D Engine," Surabaya, 2014.

LAMPIRAN A

GUI Story Board

GUI Storyboard

Alur yang dijalankan dalam aplikasi ini digambarkan secara *runut* pada *GUI Storyboard* yang menampilkan *menu-menu User Interface* di dalam peta *3D*. Lampiran E-1 di bawah ini merupakan tampilan awal ketika pengguna membuka aplikasi peta *3D* gedung Perpustakaan ITS.



Gambar 10-1 Tampilan Menu utama

Pada tampilan awal aplikasi tersebut terdapat tombol “Start Simulation” yang mengarahkan pengguna *menuju scene* utama. *About* untuk membuka *menu about*. Ketika pengguna membuka *menu about* akan terlihat seperti lampiran E-2. *Menu About* menampilkan sekilas informasi mengenai perpustakaan, peta *3D* dan *kredit* penulis. Terdapat tombol “back” yang mengembalikan pengguna ke *menu* utama.



Gambar 10-2 Tampilan *menu about* perpustakaan

Pada *Menu* Utama saat memilih “Start Simulation” pengguna akan melihat Profil Perpustakaan terlebih dahulu. Kemudian sebelum menjelajah peta pengguna akan diberukan petunjuk navigasi seperti pada Lampiran E-3.

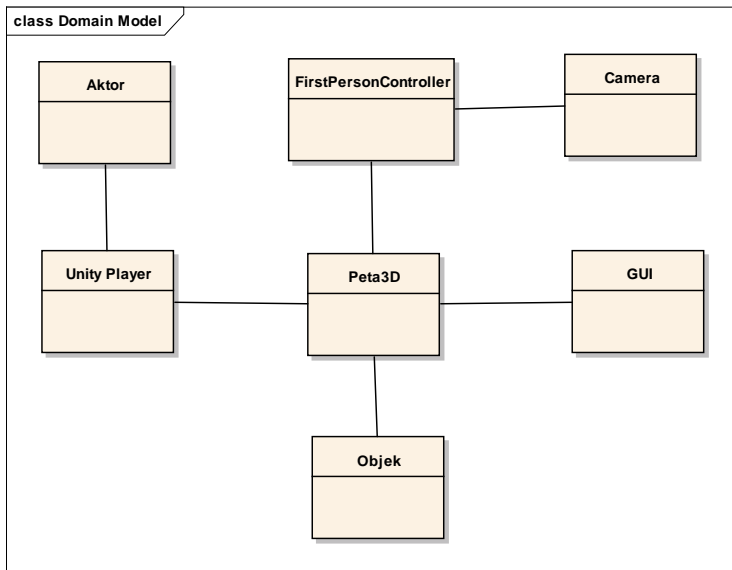


Gambar 10-3 Tampilan *menu about* peta

Pada tampilan *menu* navigasi terdapat tombol mengerti yang menandakan pengguna mengerti navigasi dan melanjutkan penjelajahan peta 3D Perpustakaan ITS.

LAMPIRAN B

Domain Model



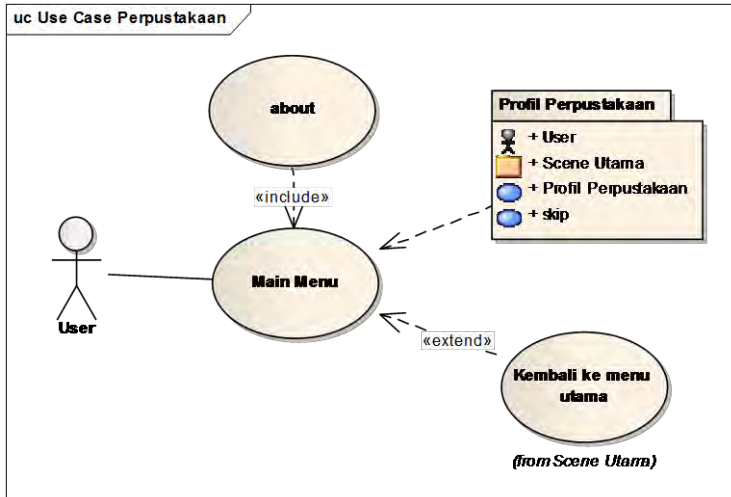
Gambar 11-1 *Domain Model*

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN C

Use Case

Deskripsi Use Case



Gambar 12-1 Menu Utama

Tabel 12-1 Use Case membuka main menu

UC01 – User Membuka Main Menu	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions Pengguna berada di halaman <i>menu</i> utama.	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna mengakses halaman <i>unity</i> 	
Basic course: Pengguna membuka halaman <i>unity</i> pada <i>browser</i>	
Post-conditions:	

Pengguna berada pada <i>menu</i> utama
<i>Alternate courses:</i> Pengguna membuka situs perpustakaan

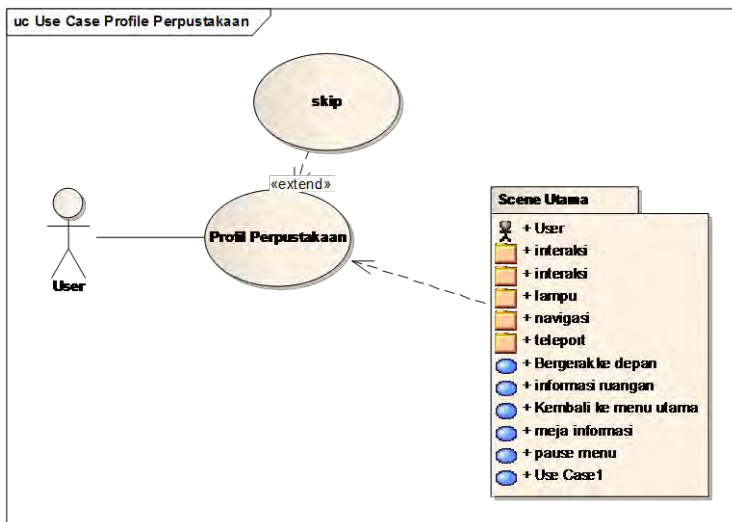
Tabel 12-2 *Use Case* menampilkan *menu about*

<i>UC02 – User</i> membuka <i>menu about</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di <i>menu</i> utama.	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol <i>about</i>. 	
<i>Basic course:</i> Pengguna memilih tombol <i>about</i> pada <i>menu</i> utama.	
<i>Post-conditions:</i> Sistem menampilkan halaman <i>about</i> .	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-3 *Use Case* kembali ke *Menu Utama*

<i>UC03 – User</i> kembali ke <i>menu</i> utama	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>menu about</i> .	
<i>Triggers:</i>	

<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol back
<p>Basic course:</p> <p>Jika pengguna menekan tombol next maka kan muncul tampilan <i>about</i> lainnya.</p> <p>Jika pengguna menekan tombol back pengguna akan kembali ke <i>menu</i> utama</p>
<p>Post-conditions:</p> <p>Pengguna kembali ke <i>menu</i> utama</p>
<p>Alternate courses:</p>



Gambar 12-2 Profile Perpustakaan

Tabel 12-4 Use Case membuka profil perpustakaan

UC04 – User membuka Profil Perpustakaan	
<p>Primary Actor: Pengguna</p>	<p>Level: <i>User Goal</i></p>
Pre-conditions	

Pengguna berada di halaman <i>menu</i> utama.
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol Start Simulation pada layar.
Basic course: Pengguna menekan tombol Start Simulation pada layar. Sistem menampilkan Profil Perpustakaan.
Post-conditions: Pengguna akan masuk <i>scene</i> utama
Alternate courses:

Tabel 12-5 *Use Case* melewati interaksi

UC05 – User melewati interaksi	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna sedang berada dalam <i>scene</i> interaksi	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol Skip pada layar. 	
Basic course: Pengguna menekan tombol Skip pada layar. Sistem masuk ke <i>scene</i> utama.	
Post-conditions: Pengguna akan masuk <i>scene</i> utama	
Alternate courses:	

Tabel 12-7 *Use Case* bergerak ke belakang

UC07 – User bergerak ke belakang	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna sedang menjelajah peta	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol S pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: Pengguna menekan tombol S/panah bawah pada <i>keyboard</i> . Sistem menggerakkan karakter mundur.	
Post-conditions: Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
Alternate courses:	

Tabel 12-8 *Use Case* bergerak ke kiri

UC08 – User bergerak ke kiri	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna sedang menjelajah peta	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol A pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: Pengguna menekan tombol A/panah kiri pada <i>keyboard</i> .	

Sistem menggerakkan karakter ke kiri.
<i>Post-conditions:</i> Pengguna akan masuk <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i>

Tabel 12-9 *Use Case* bergerak ke kanan

<i>UC09 – User</i> bergerak ke kanan	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna sedang menjelajah peta	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol D pada <i>keyboard</i> 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol D/panah kanan pada <i>keyboard</i> . Sistem menggerakkan karakter ke kanan.	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-10 *Use Case* merubah arah pandang

<i>UC10 – User</i> merubah arah pandangan camera	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna sedang menjelajah peta	

Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menggerakkan <i>mouse</i>
Basic course: <p>Jika pengguna menmenggerakkan <i>mouse</i> ke atas, Sistem merotasi camera menghadap ke arah atas.</p> <p>Jika pengguna menmenggerakkan <i>mouse</i> ke bawah, Sistem merotasi camera menghadap ke arah bawah.</p> <p>Jika pengguna menmenggerakkan <i>mouse</i> ke kiri, Sistem merotasi camera menghadap ke arah kiri.</p> <p>Jika pengguna menmenggerakkan <i>mouse</i> ke kanan, Sistem merotasi camera menghadap ke arah kanan.</p>
Post-conditions: <p>Pengguna berada pada <i>scene</i> utama</p>
Alternate courses:

Tabel 12-11 *Use Case* membuka pintu

UC11 – User membuka pintu	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions <p>Pengguna berada pada trigger area pintu</p>	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: <p>Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i>, sistem merotasi pintu sampai terbuka 90°</p>	
Post-conditions:	

Pengguna berada pada <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i>

Tabel 12-12 *Use Case* menutup pintu

<i>UC12 – User</i> menutup pintu	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area pintu	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> , sistem merotasi pintu sampai tertutup	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-13 *Use Case* menyalakan lampu

<i>UC13 – User</i> menyalakan lampu	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area tombol lampu	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	

<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> , sistem menyalakan lampu
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i>

Tabel 12-14 *Use Case* memadamkan lampu

<i>UC14 – User</i> memadamkan lampu	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area tombol lampu	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> , sistem memadamkan lampu	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-15 *Use Case* menampilkan *menu teleport*

<i>UC15 – User</i> menampilkan <i>menu teleport</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>

<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol T pada <i>keyboard</i>
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol T pada <i>keyboard</i> , sistem menghentikan gerakan camera dan menampilkan <i>teleport menu</i>
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada pada <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i>

Tabel 12-16 Use Case menyembunyikan menu teleport

<i>UC16 – User menyembunyikan menu teleport</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama, <i>menu teleport</i> aktif, dan gerakan kamera terhenti.	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol T pada <i>keyboard</i> 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol T pada <i>keyboard</i> , sistem menjalankan kembali gerakan camera dan menyembunyikan <i>teleport menu</i>	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	

Alternate courses:**Tabel 12-17 Use Case melakukan teleport**

<i>UC17 – User menampilkan menu teleport</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama dan <i>menu teleport</i> sedang aktif	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol tujuan <i>teleport</i> pada layar 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol tujuan <i>teleport</i> pada <i>menu teleport</i> di layar, sistem memindahkan player sesuai tujuan yang dipilih.	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berpindah sesuai tujuan <i>teleport</i> pada <i>scene</i> utama	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-18 Use Case menampilkan informasi objek

<i>UC18 – User menampilkan informasi objek</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area informasi objek	
<i>Triggers:</i>	

<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i>
<p>Basic course:</p> <p>Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i>, sistem menampilkan informasi objek</p>
<p>Post-conditions:</p> <p>Pengguna berada pada <i>scene</i> utama</p>
<p>Alternate courses:</p>

Tabel 12-19 Use Case simulasi penitipan tas

UC19 – User menjalankan simulasi penitipan tas	
<p>Primary Actor:</p> <p>Pengguna</p>	<p>Level:</p> <p><i>User Goal</i></p>
<p>Pre-conditions</p> <p>Pengguna berada pada trigger area penitipan tas</p>	
<p>Triggers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
<p>Basic course:</p> <p>Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i>, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi penitipan tas</p>	
<p>Post-conditions:</p> <p>Pengguna berada pada <i>scene</i> interaksi penitipan tas</p>	
<p>Alternate courses:</p> <p>Pengguna dapat membuka <i>menu</i> Meja informasi dengan menekan E pada trigger area meja informasi, kemudian sistem akan menampilkan <i>menu</i> meja informasi</p> <p>Pengguna lalu memilih simulasi penitipan tas, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi penitipan tas</p>	

Tabel 12-20 *Use Case* membuka informasi *main desk*

UC20 – User membuka informasi <i>main desk</i>	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada trigger area meja informasi	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> , sistem menampilkan <i>menu</i> meja informasi	
Post-conditions: Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
Alternate courses:	

Tabel 12-21 *Use Case* menampilkan deskripsi ruangan

UC21 – User menampilkan deskripsi ruangan	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada trigger area informasi ruangan	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: Pengguna menekan tombol E pada <i>keyboard</i> , sistem menampilkan informasi ruangan	

<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i> Terdapat fitur tambahan simulasi <i>rungan</i> pada ruangan tertentu

Tabel 12-22 *Use Case* simulasi ruang rapat

<i>UC22 – User</i> menjalankan simulasi ruang rapat	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area ruang rapat, melihat informasi ruang rapat	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol Simulasi Rapat pada layar. 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol tombol Simulasi Rapat pada layar, sistem berpindah scen ke simulasi ruang rapat	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi ruang rapat	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-23 *Use Case* simulasi seminar

<i>UC23 – User</i> menjalankan simulasi penitipan tas	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i>	

Pengguna berada pada trigger area ruang seminar, melihat informasi ruang seminar
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol simulasi seminar pada layar.
Basic course: Pengguna menekan tombol simulasi seminar pada layar, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang seminar
Post-conditions: Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi ruang seminar
Alternate courses: Pengguna dapat membuka <i>menu</i> Meja informasi dengan menekan E pada trigger area meja informasi, kemudian sistem akan menampilkan <i>menu</i> meja informasi Pengguna lalu memilih simulasi ruang seminar, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang seminar

Tabel 12-24 Use Case simulasi pendaftaran anggota

UC24 – User menjalankan simulasi pendaftaran anggota	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada trigger area penjaga ruang ikoma, <i>menu</i> ruang ikoma aktif	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol pendaftaran anggota pada layar. 	
Basic course: Pengguna menekan tombol pendaftaran anggota pada layar,	

sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi pendaftaran anggota
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi pendaftaran anggota
<i>Alternate courses:</i> Pengguna dapat membuka <i>menu</i> Meja informasi dengan menekan E pada trigger area meja informasi, kemudian sistem akan menampilkan <i>menu</i> meja informasi Pengguna lalu memilih simulasi pendaftaran anggota, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi pendaftaran anggota

Tabel 12-25 Use Case simulasi peminjaman ruangan

<i>UC25 – User menjalankan simulasi peminjaman ruangan</i>	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada trigger area Meja informasi dan <i>menu</i> Meja informasi aktif	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol simulasi peminjaman ruangan pada layar. 	
<i>Basic course:</i> Pengguna memilih tombol simulasi peminjaman ruang seminar, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi peminjaman ruangan	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi peminjaman ruang seminar	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-26 *Use Case* simulasi ruang pln

UC26 – User menjalankan simulasi ruang pln	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada trigger area ruang pln, tampilan informasi ruang pln aktif	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol simulasi ruang pln pada layar. 	
Basic course: Pengguna menekan tombol simulasi ruang pln pada layar, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang pln	
Post-conditions: Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi ruang pln	
Alternate courses: Pengguna dapat membuka <i>menu</i> Meja informasi dengan menekan E pada trigger area meja informasi, kemudian sistem akan menampilkan <i>menu</i> meja informasi Pengguna lalu memilih simulasi ruang pln, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang pln	

Tabel 12-27 *Use Case* simulasi ruang sampoerna

UC27 – User menjalankan simulasi ruang sampoerna	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada trigger area ruang sampoerna,	

tampilan informasi ruang sampoerna aktif
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol simulasi ruang sampoerna pada layar.
Basic course: Pengguna menekan tombol simulasi ruang sampoerna pada layar, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang sampoerna
Post-conditions: Pengguna berada pada <i>scene</i> simulasi ruang sampoerna
Alternate courses: Pengguna dapat membuka <i>menu</i> Meja informasi dengan menekan E pada trigger area meja informasi, kemudian sistem akan menampilkan <i>menu</i> meja informasi Pengguna lalu memilih simulasi ruang sampoerna, sistem berpindah <i>scene</i> ke simulasi ruang sampoerna

Tabel 12-28 Use Case menampilkan *menu pause*

UC28 – User menampilkan <i>menu pause</i>	
Primary Actor: Pengguna	Level: <i>User Goal</i>
Pre-conditions Pengguna berada pada <i>scene</i> utama	
Triggers: <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol Escape pada <i>keyboard</i> 	
Basic course: Pengguna menekan tombol Escape pada <i>keyboard</i> , sistem menghentikan gerakan camera dan menampilkan <i>menu pause</i>	

<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada pada <i>scene</i> utama
<i>Alternate courses:</i>

Tabel 12-29 *Use Case* menampilkan *menu teleport*

<i>UC29</i> – <i>User</i> mengubah kualitas grafik	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions</i> Pengguna berada pada <i>scene</i> utama, <i>menu pause</i> aktif	
<i>Triggers:</i> <ul style="list-style-type: none"> Pengguna menekan tombol Change Graphic pada <i>menu pause</i> di layar. 	
<i>Basic course:</i> Pengguna menekan tombol Change Graphic pada <i>menu pause</i> di layar, sistem merubah kualitas graphic sesuai pilihan <i>user</i> .	
<i>Post-conditions:</i> Pengguna berada pada pada <i>scene</i> utama	
<i>Alternate courses:</i>	

Tabel 12-30 *Use Case* Interaksi dengan Objek

<i>UC0</i> – Interaksi dengan Objek	
<i>Primary Actor:</i> Pengguna	<i>Level:</i> <i>User Goal</i>
<i>Pre-conditions:</i> Pengguna berada di halaman Peta 3D.	

<p>Triggers:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi suatu objek.
<p>Basic course:</p> <p>Pengguna menekan tombol “E” pada <i>keyboard</i>. Sistem akan menjalankan fungsi interaksi pada objek tersebut.</p>
<p>Post-conditions:</p> <p>Sistem telah menjalankan fungsi interaksi objek tersebut dan objek berubah kondisi sesuai dengan fungsi interaksinya.</p>
<p>Alternate courses:</p> <p>Jika pengguna tidak menekan tombol apapun: sistem menampilkan pesan interaksi yang dapat terjadi pada suatu objek.</p> <p>Jika pengguna menekan tombol T pada keyboard: sistem menjalankan UC07</p> <p>Jika pengguna menekan tombol W/S/A/D/ atau panah atas/panah bawah/panah kiri/panah kanan pada keyboard: sistem menjalankan UC04</p>

Tabel 12-31 Use Case Informasi Objek

UC06– Mengaktifkan Informasi Objek	
<p>Primary Actor:</p> <p>Pengguna</p>	<p>Level:</p> <p>User Goal</p>
<p>Pre-conditions:</p> <p>Pengguna berada di halaman luar gedung Lab Energi dan LPPM ITS</p>	
<p>Triggers:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengguna bergerak masuk dan menjangkau area 	

interaksi pada objek yang memiliki informasi di dalam peta 3D
Basic course: Pengguna bergerak masuk dalam jangkauan area interaksi tampilan informasi objek. Sistem menampilkan dialog informasi objek. Pengguna melakukan informasi sesuai dengan alur interaksi.
Post-conditions: -
Alternate courses: -

Tabel 12-32 Use Case Teleport

UC07 – Menampilkan menu Teleport	
Primary Actor: Pengguna	Level: User Goal
Pre-conditions: Pengguna berada di halaman Peta 3D.	
Triggers <ul style="list-style-type: none"> • Pengguna menekan tombol T 	
Basic course: Sistem menampilkan kotak dialog pilihan tujuan. Pengguna memilih tombol sesuai tujuan <i>teleport</i> . Aktor akan berpindah dari posisi awal melakukan <i>teleport</i> menuju posisi yang diinginkan.	
Post-conditions: -	

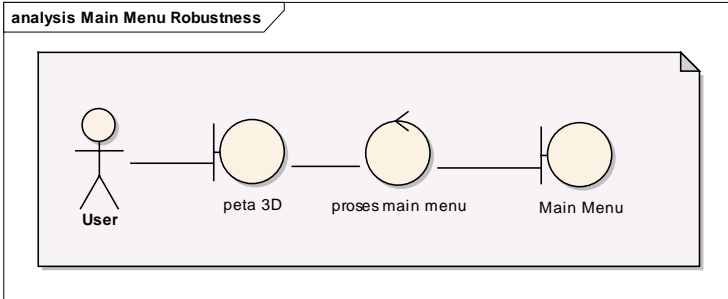
Alternate courses:

Jika pengguna menekan tombol T pada *keyboard* saat *menu teleport* sedang ditampilkan maka sistem menyembunyikan *menu teleport*

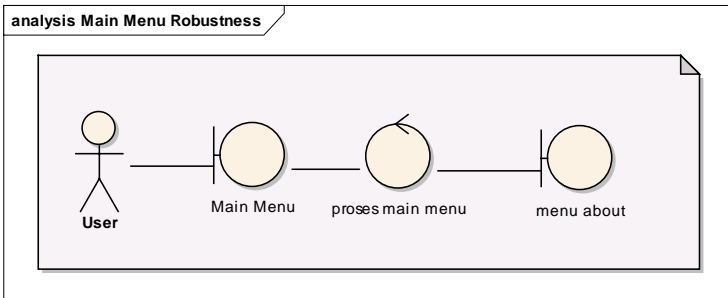
Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN D

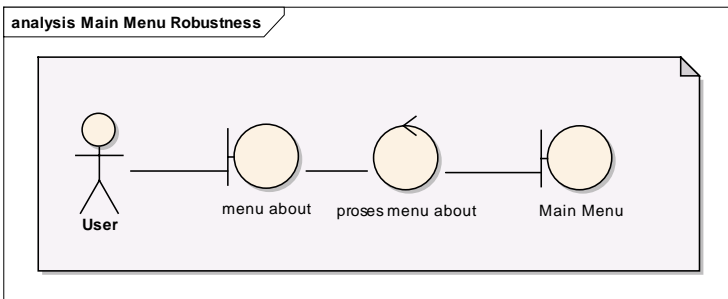
Robustness Diagram



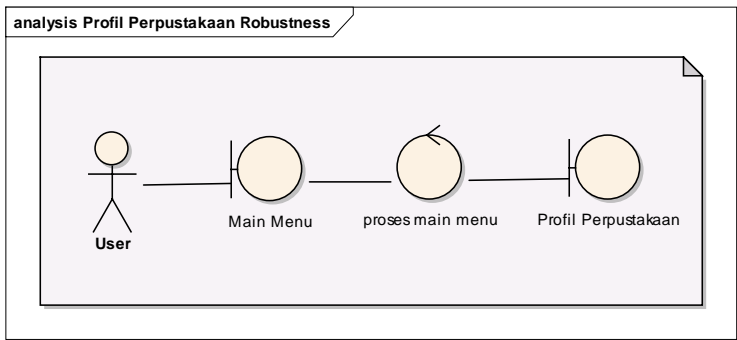
Gambar 13-1 Diagram Robustness membuka main menu



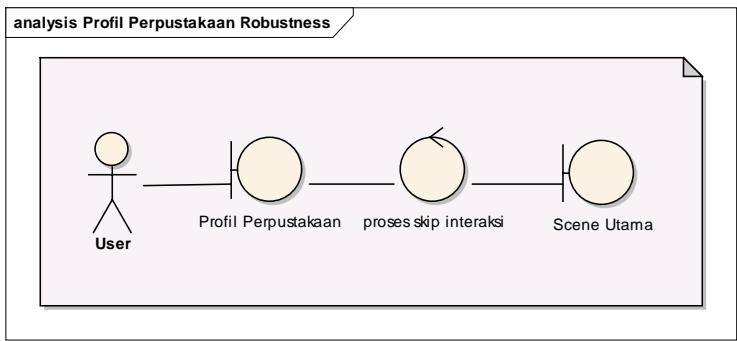
Gambar 13-2 Diagram *Robustness* Membuka halaman *about*



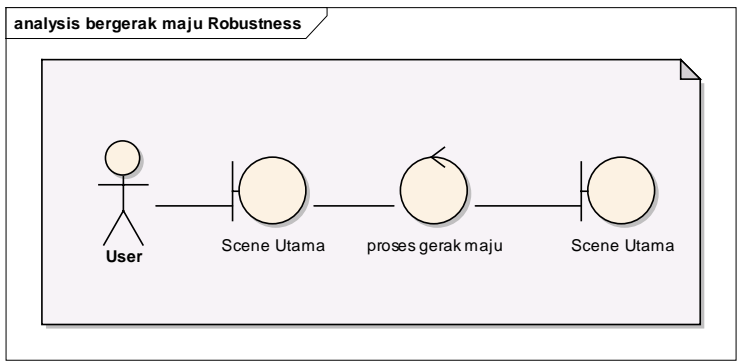
Gambar 13-3 Diagram *Robustness* kembali ke main menu



Gambar 13-4 Profil Perpustakaan

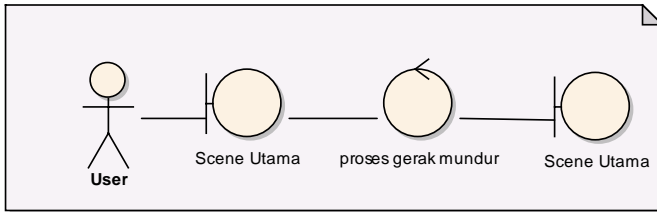


Gambar 13-5 melewati interaksi



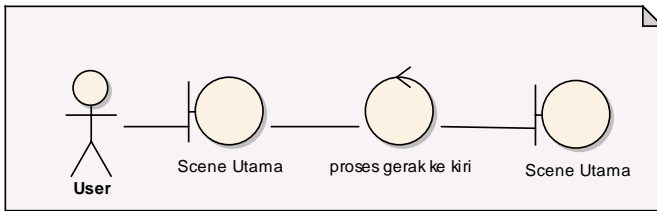
Gambar 13-6 bergerak maju

analysis bergerak mundur Robustness



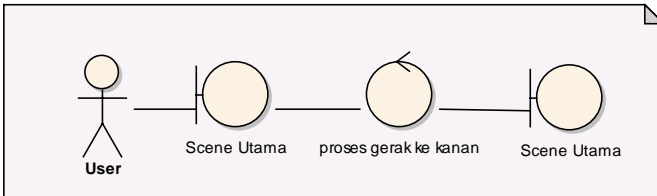
Gambar 13-7 bergerak mundur

analysis bergerak ke kiri Robustness

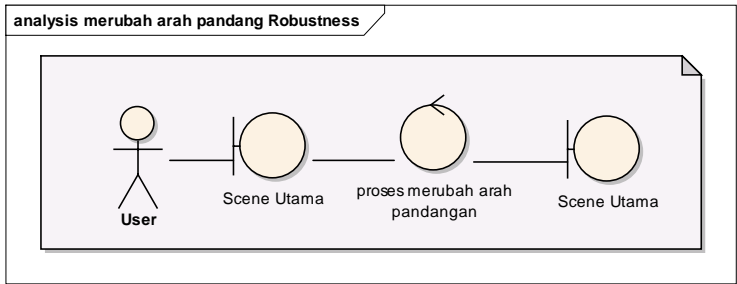


Gambar 13-8 bergerak ke kiri

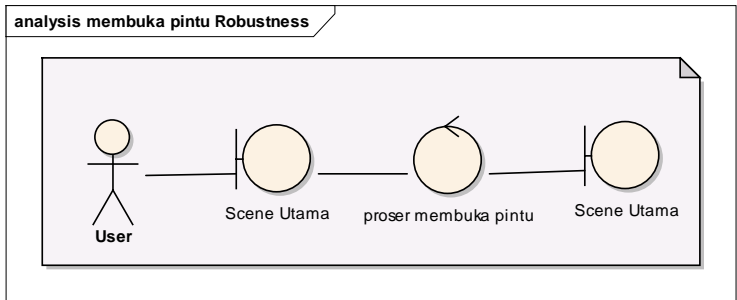
analysis bergerak ke kanan Robustness



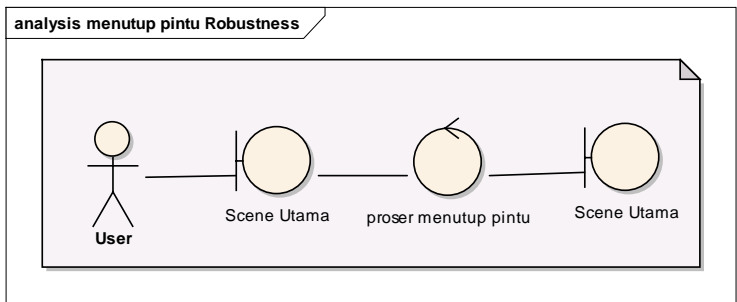
Gambar 13-9 bergerak ke kanan



Gambar 13-10 merubah arah pandangan

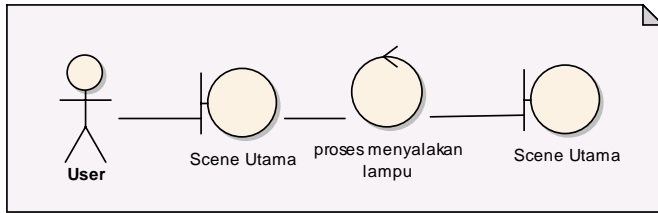


Gambar 13-11 membuka pintu



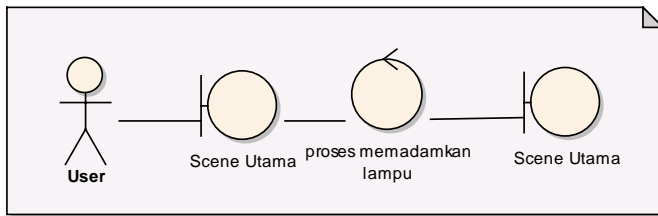
Gambar 13-12 menutup pintu

analysis menyalakan lampu Robustness



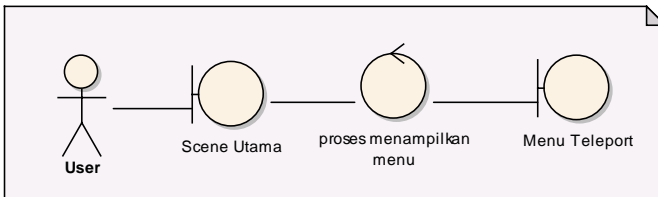
Gambar 13-13 menyalakan lampu

analysis mematikan lampu Robustness

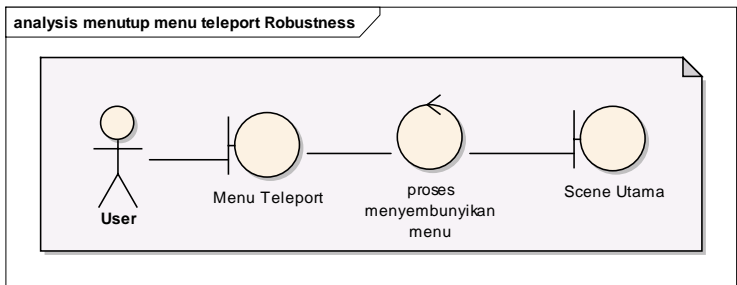


Gambar 13-14 mematikan lampu

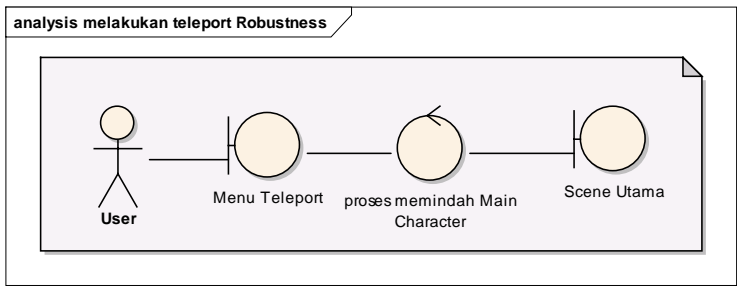
analysis membuka menu teleport Robustness



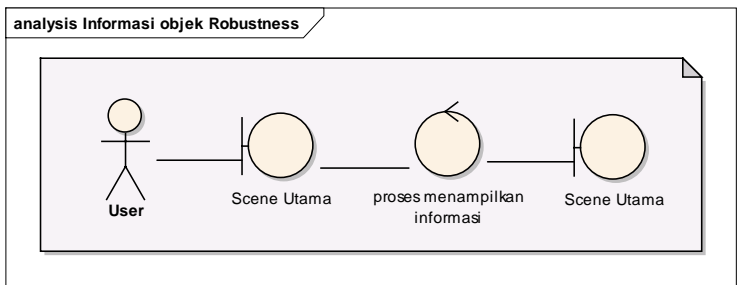
Gambar 13-15 membuka menu teleport



Gambar 13-16 menyembunyikan menu teleport

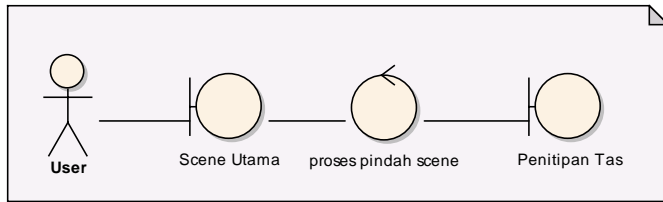


Gambar 13-17 melakukan teleport



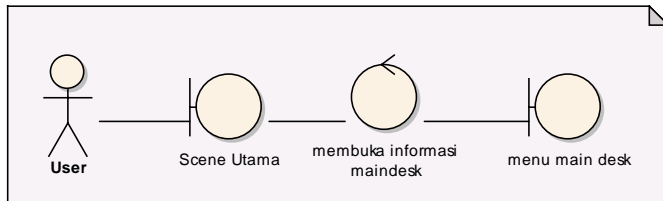
Gambar 13-18 menampilkan informasi objek

analysis Penitipan Tas Robustness



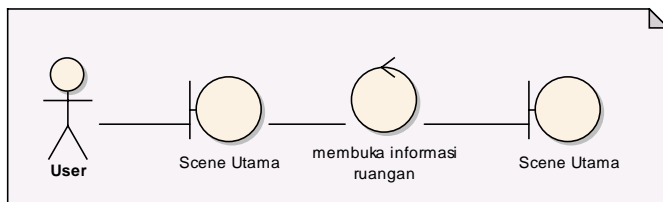
Gambar 13-19 simulasi penitipan tas

analysis meja informasi Robustness

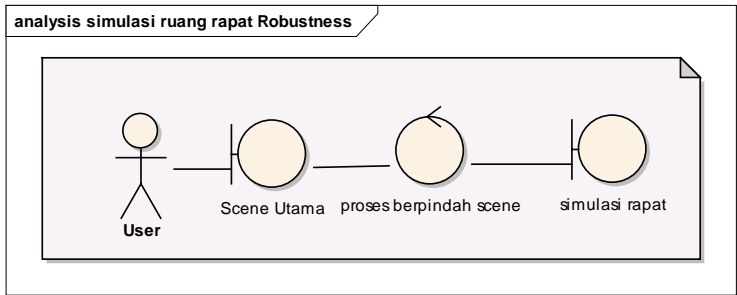


Gambar 13-20 membuka informasi maindesk

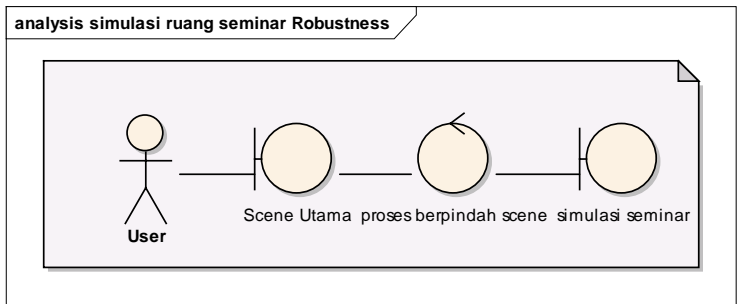
analysis informasi ruangan Robustness



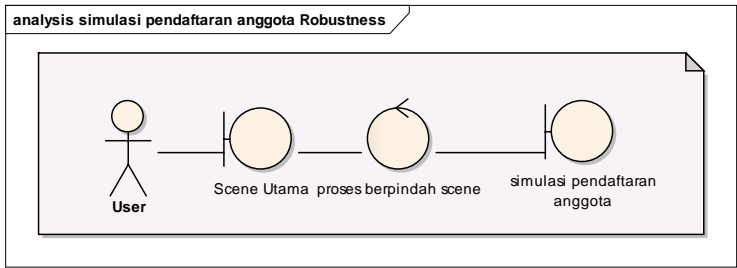
Gambar 13-21 menampilkan deskripsi ruangan



Gambar 13-22 simulasi ruang rapat

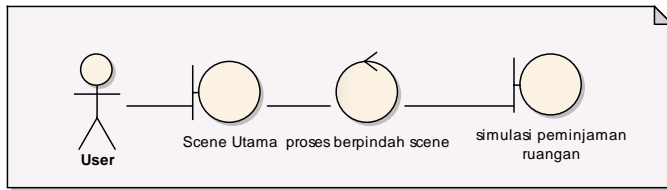


Gambar 13-23 simulasi seminar



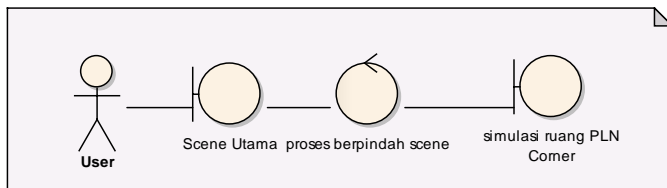
Gambar 13-24 simulasi pendaftaran anggota

analysis simulasi peminjaman ruangan Robustness



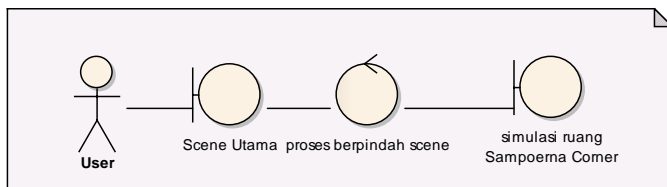
Gambar 13-25 simulasi peminjaman ruangan

analysis simulasi ruang pln Robustness

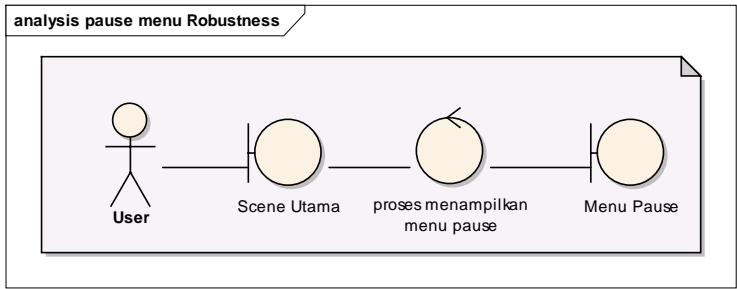


Gambar 13-26 simulasi ruang PLN Corner

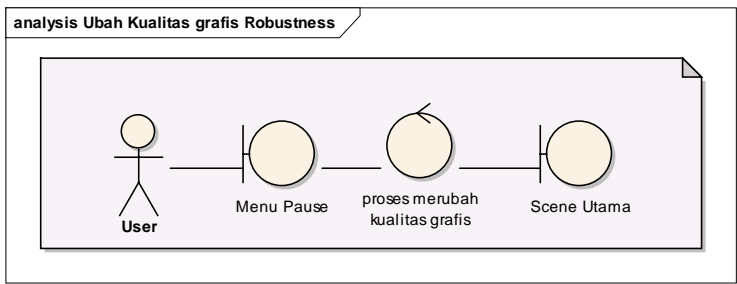
analysis simulasi ruang sampoerna Robustness



Gambar 13-27 simulasi ruang Sampoerna Corner



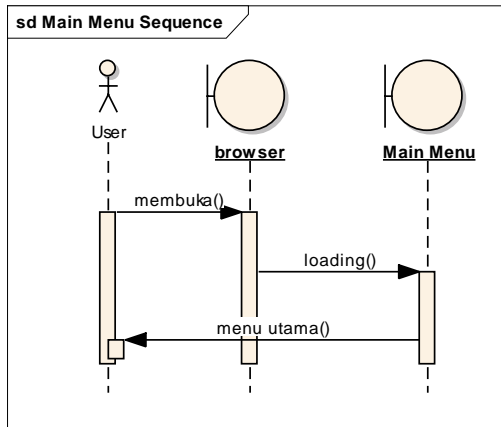
Gambar 13-28 menampilkan menu *pause*



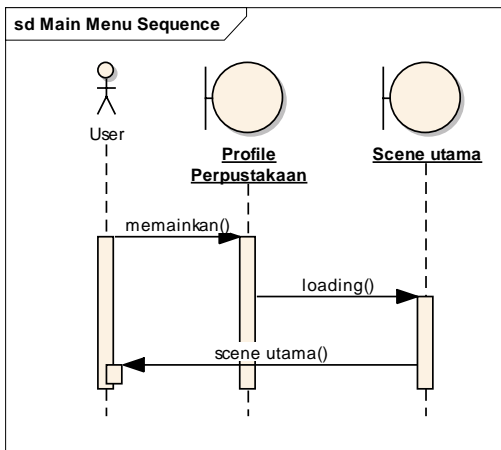
Gambar 13-29 merubah kualitas grafis

LAMPIRAN E

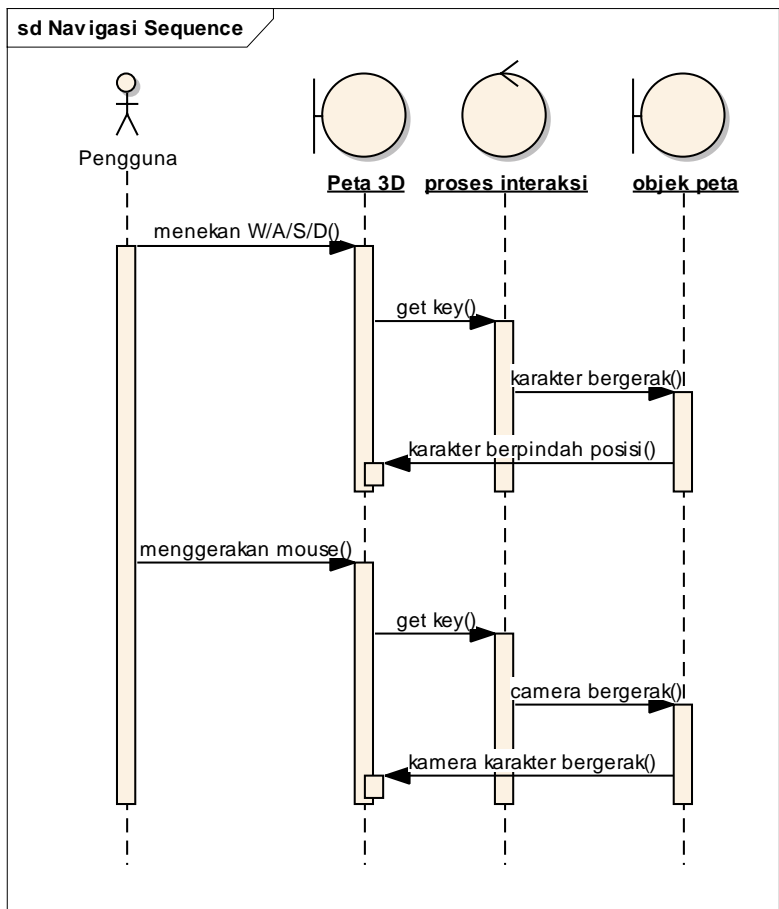
Sequence Diagram



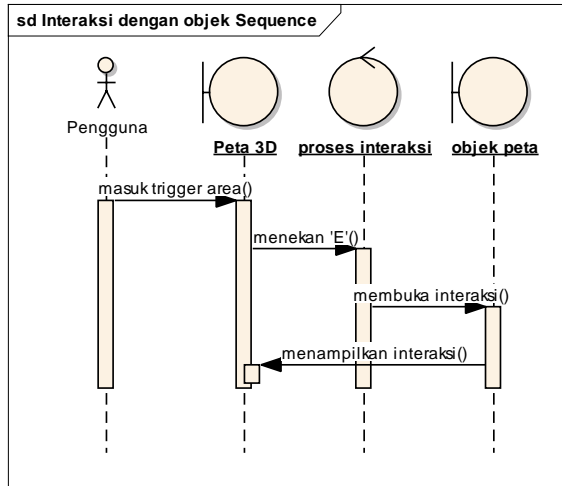
Gambar 14-1 Sequence Main Menu



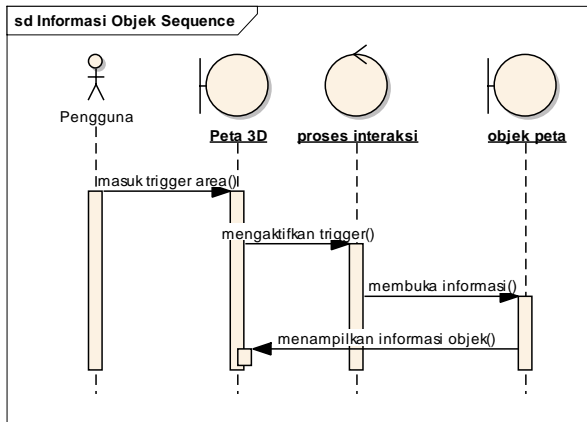
Gambar 14-2 Sequence Diagram About



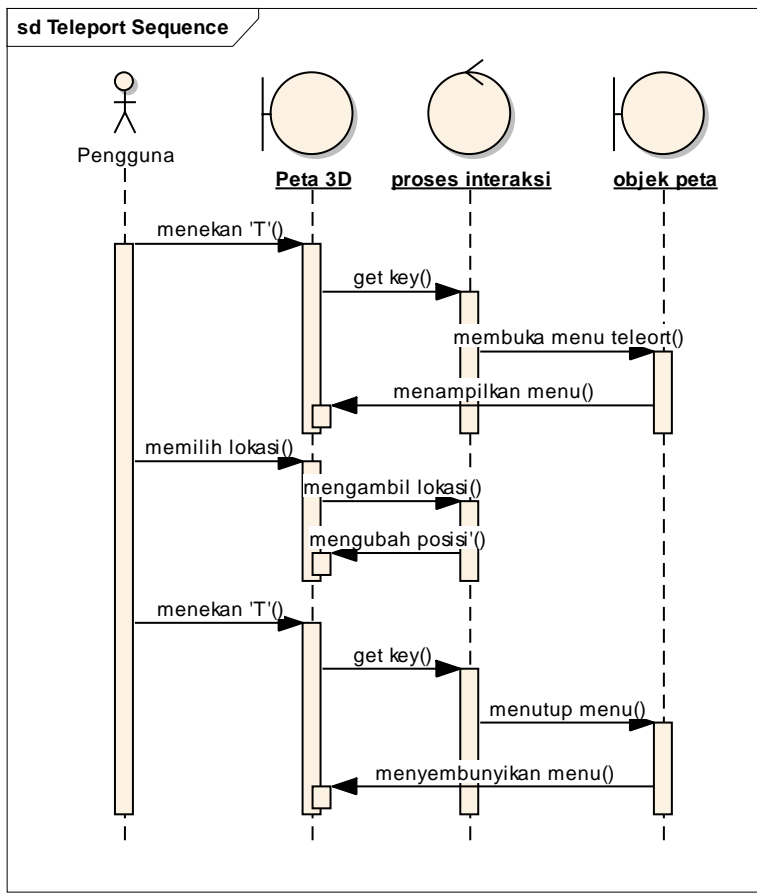
Gambar 14-3 Sequence Diagram Menjalankan Navigasi



Gambar 14-4 Sequence Diagram interaksi dengan objek



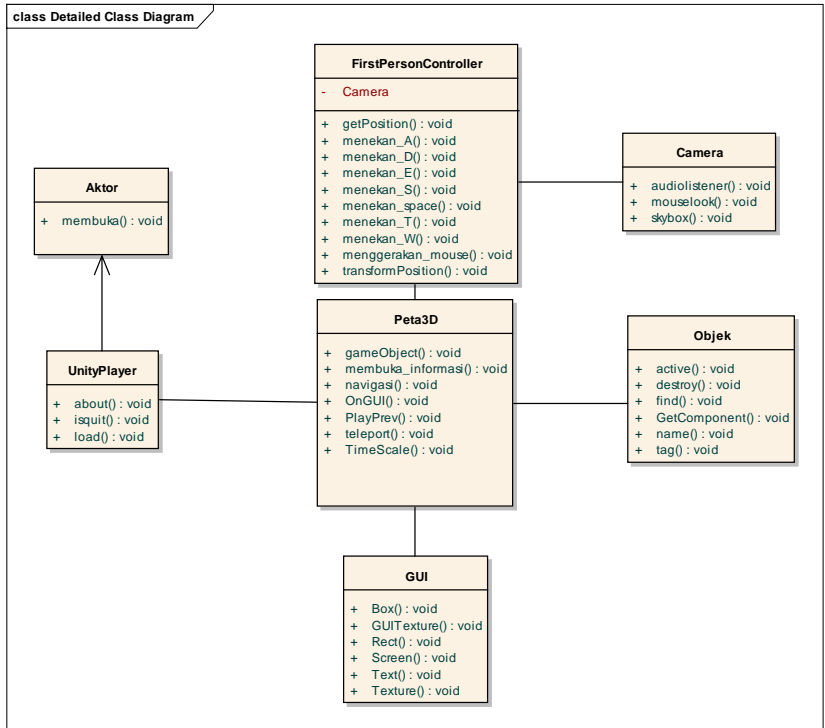
Gambar 14-5 Sequence Diagram Informasi



Gambar 14-6 Sequence Diagram *Teleport*

LAMPIRAN F

Class Diagram



Gambar 15-1 Class Diagram

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN G

Test Case

Tabel 16-1 *Test Case* Memulai Menjelajah Peta

ID	Skenario	Halaman <i>Menu</i> Utama	Memilih <i>Menu</i> Mulai	Memilih <i>Menu</i> <i>About</i>	Memilih Tombol Kembali	Memilih Tombol Selanjut nya	Hasil
TC01	<i>Menu</i> Pembuka	V	N/A	V	N/A	N/A	Menampilkan <i>menu</i> utama
TC02	Menampil kan <i>Menu</i> <i>About</i>	V	N/A	V	V	N/A	Menampilkan <i>menu about</i>
TC04	Kembali ke <i>Menu</i> Utama	V	V	N/A	N/A	N/A	Menampilkan <i>menu</i> utama

Tabel 16-2 *Test Case* Profil Perpustakaan

ID	Skenario	Profil Perpustakaan ITS	Memilih Tombol Skip	Hasil
TC03	Profil Perpustakaan	V	N/A	Menampilkan profil perpustakaan
TC05	Tombol Skip Interaksi	V	V	Membuka <i>scene</i> utama

Tabel 16-3 *Test Case* Navigasi

ID	Skenario	Masuk ke peta 3D	Menekan tombol w	Menekan tombol s	Menekan tombol a	Menekan tombol d	Menggerakkan mouse	Hasil
TC06	Navigasi depan	V	V	N/A	N/A	N/A	N/A	Aktor bergerak maju
TC07	Navigasi belakang	V	N/A	V	N/A	N/A	N/A	Aktor bergerak

								mundur
TC08	Navigasi samping kiri	V	N/A	N/A	V	N/A	N/A	Aktor bergerak ke kiri
TC09	Navigasi samping kanan	V	N/A	N/A	N/A	V	N/A	Aktor bergerak ke kanan
TC10	Mengubah arah pandangan	V	N/A	N/A	N/A	N/A	V	Pandangan aktor berubah sesuai gerakan mouse

Tabel 16-4 Test Case Pintu

ID	Skenario	Scene peta utama	Masuk ke area trigger pintu	Menekan tombol e	Status pintu (<i>isOpen</i>)	Hasil
TC11	Membuka pintu	V	V	V	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - menampilkan <i>GUIText</i> - sistem membuka

						pintu
TC12	Menutup pintu	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none"> - menampilkan <i>GUIText</i> - sistem <i>menutup</i> pintu

Tabel 16-5 *Test Case* Lampu

ID	Skenario	<i>Scene</i> peta utama	Masuk ke area trigger lampu	Status lampu (IsOn)	Menekan tombol e	Hasil
TC13	Menyalakan lampu	V	V	N/A	V	<ul style="list-style-type: none"> - menampilkan <i>GUIText</i> - sistem menyalakan lampu ruangan
TC14	Memadamkan lampu	V	V	V	V	<ul style="list-style-type: none"> - menampilkan <i>GUIText</i> - sistem memadamkan lampu ruangan

Tabel 16-6 *Test Case* Menggunakan Menu *Teleport*

ID	Skenario	Berada di <i>Scene</i> utama	Menekan tombol T	Status <i>Menu</i>	Berpindah tempat	Hasil
TC15	Menampilkan <i>menu teleport</i>	V	V	Nonaktif	N/A	Menampilkan <i>menu teleport</i>
TC16	Menyembunyikan <i>menu teleport</i>	V	V	Aktif	N/A	Menyembunyikan <i>menu teleport</i>
TC17	Melakukan <i>teleport</i>	V	N/A	Aktif	V	Sistem memindahkan posisi aktor sesuai pilihan lokasi tujuan

Tabel 16-7 Test Case Informasi

ID	Skenario	Berada di Trigger Area	Menekan tombol E	Status <i>Menu</i>	Hasil
TC18	Menampilkan informasi objek	V	V	Nonaktif	Menampilkan informasi objek
TC21	Menampilkan deskripsi ruangan	V	V	Nonaktif	Menyembunyikan <i>menu teleport</i>

Tabel 16-8 *Test Case* Meja Informasi

ID	Skenario	Berada di Area Meja Informasi	Menekan tombol E	Memilih Simulasi	Status Menu	Hasil
TC19	Menjalankan Simulasi Penitipan Tas	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi penitipan tas
TC20	Membuka Informasi dari Meja Informasi	V	V	N/A	Nonaktif	Menampilkan <i>Menu</i> Meja Informasi
TC22	Menampilkan Simulasi Ruang Rapat	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi ruang rapat
TC23	Menampilkan Simulasi Seminar	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi ruang seminar
TC24	Menjalankan Simulasi Pendaftaran Anggota	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi pendaftaran anggota

TC25	Menjalankan Simulasi Peminjaman Ruangan	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi peminjaman ruangan
TC26	Menampilkan Simulasi Ruang PLN	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi ruang PLN
TC27	Menampilkan Simulasi Ruang Sampoerna	V	N/A	V	Aktif	Sistem membuka simulasi ruang Sampoerna

Tabel 16-9 Test Case Menggunakan Menu Pause

ID	Skenario	Menekan tombol 'escape'	Tampilan Menu Pause	Mengubah kualitas grafis	Memilih kembali ke menu utama	Hasil
TC28	Menampilkan Menu Pause	V	Nonaktif	N/A	V	Menampilkan menu pause
TC29	Merubah kualitas grafik	N/A	Aktif	V	V	Sistem merubah kualitas grafik

G-8

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Sragen, pada tanggal 4 Februari 1994, merupakan anak tunggal. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu, SDK Karitas III, SMPK Karitas III, dan SMA Frateran Surabaya. Pada tahun 2011 penulis mengikuti ujian SNMPTN dan diterima di Jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember terdaftar dengan NRP 5211100070.

Disamping kesibukan akademik penulis memiliki kesibukan dibidang organisasi, dimulai dari menjadi mahasiswa anggota aktif Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi. Pada Tahun 2012 penulis dipercayakan untuk menjadi Staff Biro Kesekretariatan. Pada 2013 penulis dipercayakan untuk menjadi Biro Minat Bakat serta berperan sebagai Steering Comitee pada Kaderisasi Mahasiswa Sistem Informasi MANAGE 2013. Pada tahun 2014 penulis juga pernah melakukan kerja praktik di Balai Karantina Ikan dan Penyakit Ikan Kementrian Perikanan Indonesia.

Pada pengerjaan Tugas Akhir di Jurusan Sistem Informasi ITS, penulis mengambil bidang minat E-Business. Penulis dapat dihubungi melalui endragian@gmail.com

Halaman ini sengaja dikosongkan.